

AValiação DA Função Pulmonar E Capacidade Funcional DE PACIENTES ACOMETIDOS PELA COVID-19 EM FASE PÓS AGUDA

Isabela Pantoja da Cruz¹; Lorena de Nazaré Rocha Corrêa¹; Amanda Nogueira Monteiro²; Saul Rassy Carneiro³; Paulo Eduardo Santos Avila⁴

1. Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: isabela.pantoja.cruz@ics.ufpa.br
1. Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: lorena.correa@ics.ufpa.br
2. Fisioterapeuta do Programa de Oncologia da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: amandanogueira89@gmail.com
3. Fisioterapeuta, Doutor do Hospital Universitário João de Barros Barreto, Belém, Pará, Brasil. E-mail: saul@ufpa.br
4. Fisioterapeuta, Professor Doutor da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: pauloavila@ufpa.br

- Instituição responsável: Universidade Federal do Pará.
- Os autores declaram tratar-se de um artigo inédito e que não está em processo de submissão a outras revistas.
- Os autores declaram que este estudo teve início após aprovação do e CEP/ICS/UFPA sob número de aprovação nº 5.126.746.
- Projeto apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa para avaliação conforme metodologia e critérios da Resolução 466/12 do CNS.
- Os autores declaram não haver conflito de interesse.
- Título curto: Função pulmonar e capacidade funcional em pacientes pós COVID-19.

RESUMO

Objetivo: Identificar os efeitos da COVID-19 na função pulmonar e capacidade funcional em pacientes acometidos pela COVID-19. **Metodologia:** Trata-se de um estudo do tipo caso-controle de abordagem quantitativa. Os participantes da pesquisa foram divididos em dois grupos. O grupo internado (G1) e o grupo não internado (G2). Os indivíduos admitidos no HUIBB em decorrência da COVID-19, tiveram seus prontuários analisados para a coleta de informações acerca da identificação, patologias diagnosticadas, tempo de internação hospitalar, grau de dispneia, análise da função pulmonar e capacidade funcional por meio de uma ficha de avaliação desenvolvida pelos pesquisadores. Foram realizadas três avaliações: mMRC, espirometria e TC6. **Resultados:** Foram avaliados 32 pacientes com idade média de 50,72 no G1 e 55,41 no G2. As comorbidades apresentadas pelos grupos foram: Hipertensão, Diabetes e Asma. Na avaliação estatística não houve diferença entre os grupos no mMRC, espirometria e TC6. **Conclusão:** Não houve diferença estatística entre o grupo de pacientes internados e não internados em relação a dispneia, função pulmonar e capacidade funcional após o acometimento da COVID-19.

Palavras-chave: Espirometria, Teste de Caminhada de 6 Minutos, Fisioterapia, COVID-19.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS), em 11 de março de 2020, declarou a pandemia originada pelo vírus COVID-19 (*Corona Virus Disease* – Doença do Coronavírus), causada pela síndrome respiratória aguda grave coronavírus (SARS-CoV-2), onde se espalhou pelo mundo desde seu primeiro caso registrado na cidade de Wuhan, China, em dezembro de 2019¹.

Ainda segundo a OMS, foram mais de 260 milhões de casos confirmados e quase 5,2 milhões de mortes foram notificadas globalmente, em novembro de 2021. No Brasil, segundo dados apresentados no Painel interativo Coronavírus até o presente momento, foram confirmados um número total de 22.080.906, o que representa uma incidência de 10507,4 a cada 100.000 habitantes. Já os números notificados na região norte foram de 1.888.146, com uma taxa de incidência de 10244,4 a cada 100.000 habitantes, sendo destes, 232.335 identificados no estado do Pará, tendo como incidência um número de 14771,4^{2,3}.

Cerca de 20% dos pacientes infectados pelo vírus necessitam de hospitalização e 6% de cuidados intensivos, necessitando de assistência ventilatória invasiva. Com prevalência e fatores de risco para hospitalização associados à velhice, sexo masculino, hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares, doenças respiratórias crônicas, doenças renais, câncer e demência^{4,5}.

A infecção por SARS-CoV-2 apresenta diferentes manifestações clínicas que variam desde assintomática a sintomática, envolvendo sintomas respiratórios graves em,

tosse, dispneia, pneumonia viral e, em casos graves, pneumonia, síndrome respiratória aguda grave, insuficiência cardíaca, insuficiência renal e até ao óbito.

Todavia, a insuficiência respiratória é a principal causa de morte relacionada ao COVID-19, seguida por choque séptico, insuficiência renal e hemorragia e insuficiência cardíaca⁶.

Os pulmões são os órgãos mais afetados pela COVID-19 com diferentes repercussões fisiopatológicas que envolvem destruição difusa do epitélio alveolar, formação de membrana hialina, dano e sangramento capilar, proliferação fibrosa septal alveolar e consolidação pulmonar. Uma particularidade da COVID-19 é a ampla lesão de células epiteliais alveolares e células endoteliais com fibroproliferação secundária, apontando um potencial de remodelação vascular e alveolar crônica levando a fibrose e/ou hipertensão pulmonar^{7,8}.

A resposta inflamatória no sistema respiratório também pode levar a uma inflamação sistêmica que pode atingir outros sistemas orgânicos, englobando o sistema músculo-esquelético. Pacientes que contraíram infecção de moderada a grave apresentam comprometimento, incluindo distúrbios neurológicos, articulares, ósseos e músculo esquelético. O tempo prolongado no uso da ventilação mecânica também induz efeitos pró-inflamatórios que levam a fragilidade óssea e muscular, o que pode reduzir significativamente a capacidade funcional⁹.

Em virtude das lesões no sistema respiratório e musculoesquelético amplamente evidenciadas em relação a COVID-19, surgiu a preocupação com os pacientes mesmo e

no período pós infecção. Indivíduos que acreditavam ter se recuperado podem apresentar perda gradual da função pulmonar por conta da fibrose intersticial pulmonar e prejuízos funcionais, gerando repercussões negativas na qualidade de vida das pessoas pós-COVID-19^{8,10,11}.

As sequelas apresentadas pelos pacientes pós-COVID-19 ainda não são completamente conhecidas pela população e comunidade científica. Diante disso, o estudo tem como objetivo avaliar a função pulmonar e capacidade funcional em pacientes acometidos pela COVID-19.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo transversal de abordagem quantitativa, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (CEP), número de aprovação 5.126.746 .

A amostragem foi por conveniência, sendo incluídos todos os pacientes com COVID Pós-Aguda¹², com idade acima de 18 anos, internados no Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB) em enfermaria e/ou Unidade de Terapia Intensiva ou que não necessitaram de internação, com Teste RT-PCR ou sorológico positivo para o vírus SARS-CoV-2 e tinham pontuação acima de 24 pontos no Mini Exame do Estado Mental (MEEM), encaminhados para o Laboratório de Avaliação e Tratamento das Disfunções Cardiovascular, Oncológica e Respiratória (LACOR) após a fase aguda da doença. Foram excluídos indivíduos que tinham pontuação abaixo de 24 pontos no MEEM.

Os participantes da pesquisa foram divididos em dois grupos. O grupo internado (G1) formado por pacientes acometidos pela COVID-19 que ficaram internados em enfermaria ou Unidade de Terapia Intensiva do HUIBB e posteriormente encaminhados para acompanhamento fisioterapêutico no LACOR. O grupo não internado (G2) formado por pacientes acometidos pela COVID-19 que receberam tratamento domiciliar e posteriormente foram encaminhados para acompanhamento fisioterapêutico no LACOR.

Inicialmente os indivíduos admitidos no HUIBB em decorrência da COVID-19 tiveram seus prontuários analisados para a coleta de informações acerca da identificação, patologias diagnosticadas, grau de dispneia, análise da função pulmonar e capacidade funcional, por meio de uma ficha de avaliação desenvolvida pelos pesquisadores.

No estudo foram utilizadas três avaliações. A dispneia foi avaliada por meio do Medical Research Council (mMRC) que consiste em uma escala de dispneia com pontuação de 0 a 4, onde o paciente relata seu grau subjetivo de dispneia. O grau 0 corresponde a falta de ar somente em exercícios e no grau 4 sente falta de ar para sair de casa¹³.

A avaliação da função pulmonar foi realizada com o espirômetro SPIROBANK II, que avalia volumes e capacidades pulmonares. A espirometria é realizada com o paciente sentado, com a cabeça em posição neutra durante os esforços inspiratórios e expiratórios. É recomendado o uso de clipe nasal. Recomenda-se que sejam realizadas três expirações máximas, onde o melhor resultado é escolhido¹⁴.

A capacidade funcional foi avaliada por meio do Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6) que fornece uma avaliação padronizada da função cardiopulmonar e musculoesquelética que é importante para avaliar o desempenho nas atividades de vida diária. O teste avalia o nível submáximo de capacidade funcional de forma simples, onde requer um corredor de 30 metros. O paciente escolhe um ritmo próprio de caminhada, podendo parar e descansar durante o teste. Como a maioria das atividades de vida diária são realizadas em um nível submáximo de esforço, o TC6 é padrão ouro na avaliação da capacidade funcional¹⁵.

Para a análise e apresentação das variáveis relacionadas aos dados epidemiológicos foram utilizados valores de frequência absoluta e porcentagem (%). O cruzamento entre os dados dos grupos G1 e G2 foi executado por meio da análise do Teste *t* de *Student* e apresentados em forma de média e desvio padrão, sendo previamente fixado um nível de significância de 5% ($p > 0,05$). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software Stata MP-64® (Versão 14.0, StataCorp LLC, EUA).

RESULTADOS

Os resultados da Tabela 1 mostram as características dos 32 pacientes avaliados.

Tabela 1 - Características dos participantes do G1 e G2.

	Grupo Internados (n= 22)		Grupo Não Internados (n=12)	
	Média ± DP	%	Média ± DP	%
Idade	50,72 ± 11,29		55,41 ± 12,40	
Massa corporal	74,68 ± 16,88		67,91 ± 17,82	
Estatura	1,64 ± 0,08		1,65 ± 0,12	
Sexo	Feminino	37%		41%
	Masculino	63%		59%
Estado Civil	Solteiro	50%		42%
	Casado	36%		50%
	Viúvo	9%		8%
	Separado	0%		0%
	Divorciado	5%		0%
Comorbidades	Hipertensão	32%		45%
	Diabetes	34%		9%
Tabagismo	Asma	40%		9%
	Sim	32%		50%
	Não	68%		50%
Tempo de avaliação após período agudo da doença (dias)	148,5 ± 123,9		207,5 ± 120,8	

DP: Desvio-padrão; Estatura (m); Massa corporal (Kg).

A Tabela 2 mostra os sintomas apresentados pelos pacientes.

Tabela 2 - Sintomas apresentados pelo G1 e G2 na fase pós aguda.

Sintomas		Grupo Internados (n=22)		Grupo Não Internados (n=12)	
		n	%	n	%
Fadiga		13	59%	4	33%
Dispneia		8	37%	5	48%
Dor no peito		1	4%	3	25%

Ao analisar os dados espirométricos entre os dois grupos na Tabela 3, não foi identificado diferença estatística entre as variáveis relacionadas à função pulmonar.

Tabela 3 - Análise da Função Pulmonar entre G1 e G2.

	Grupo Internados (n= 22)		Grupo Não Internados (n=12)	
	Média ± DP		Média ± DP	p-valor
CVF (L)	2.76 ± 0,95		3.1 ± 0,70	0.3502
VEF1 (L)	2.23 ± 0,66		2.53 ± 0,54	0.2489
VEF1/CVF (%)	82.48 ± 11,7		81.88 ± 4,13	0.8775
PFE (L/seg)	6.38 ± 2,47		5.88 ± 1,51	0.5781
FEF25-75% (L/seg)	2.72 ± 1,24		2.61 ± 0,63	0.8066

DP: Desvio-padrão; CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; PFE: Pico de Fluxo Expiratório; FEF25-75%: Fase Midexpiratória.

Na Tabela 4, dentre as variáveis analisadas, MRC e TC6, não foi encontrada diferença estatística entre os grupos.

Tabela 4 - Análise da Capacidade Funcional e Escala de Dispneia entre G1 e G2.

	Grupo Internados (n= 22)	Grupo Não Internados (n=12)	p-valor
	Média ± DP	Média ± DP	
mMRC	2,14 ± 1,27	2,33 ± 1,07	0.6661
TC6	384.34 ± 124.37	440.4 ± 45.84	0.3051

DP: Desvio-padrão; MRC: Medical Research Council; TC6: Teste de Caminhada de 6 minutos com distância percorrida em metros.

DISCUSSÃO

Os principais fatores de risco para desenvolvimento de COVID- 19 grave incluem sexo masculino, idade, diabetes, hipertensão, obesidade e tabagismo, favorecendo o aumento de infecções e piores prognósticos para lesão pulmonar e mortalidade. As comorbidades presentes entres os grupos do estudo foram hipertensão, diabetes e asma, sendo que no G1 40% eram asmáticos. O maior risco de desenvolver a COVID-19 grave para pacientes DPOC foi relatado, mas a respeito da asma as evidências são controversas^{16,17,18}.

Em pacientes sobreviventes da COVID-19 a permanência dos sintomas clínicos é constantemente observada mesmo após o período da fase aguda da doença. Cerca de 20 a 90% dos pacientes que foram afetados pela COVID-19 apresentaram sintomas mês

semanas ou meses após a infecção pela doença. As manifestações pós COVID-19 mais frequentes são as respiratórias e incluem alterações na função pulmonar e alterações radiológicas¹⁹.

A dispneia foi a queixa principal mais relatada pelos pacientes do G2 e a segunda mais comum no G1. Sendo mais frequente nos casos graves, porém, também é presente em cerca de 15% nos casos leves ou moderados, de forma que poderia estar associado não apenas a uma possível alteração vascular ou ventilatória, mas também a componentes de percepção de origem central ou fraqueza muscular¹⁹.

Apesar disso, o presente estudo não identificou diferença estatística entre o grupo dos pacientes internados e não internados na avaliação da função pulmonar por meio da espirometria. Outros estudos também não encontraram diferenças na CVF, VEF1/CVF entre os grupos severos e não severos. Porém, sabe-se que pessoas com quadros graves de COVID-19 e internação prévia na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) geralmente apresentam essas alterações, também podendo estar presentes em pacientes com a doença leve ou moderada^{19,20}.

Em um estudo realizado com 57 pacientes foram observadas anormalidades nos testes de função pulmonar após 30 dias da alta hospitalar em pacientes pós COVID-19, somado a diminuição da capacidade de difusão do monóxido de carbono e diminuição da força muscular respiratória. Quando associada a comorbidade cardiovascular, incidente de COVID-19 ou preexistente, o agravo na função pulmonar pode ter consequências cardiopulmonares negativas importantes²¹.

O mMRC quando comparado entre os grupos não apresentou diferença estatística

estatística. Valores de 90% do G1 e 75% do G2 com mMRC ≥ 2 , demonstra um indicativo de dispneia significativa com impacto considerável sobre a qualidade de vida, de acordo com a Iniciativa Global para Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (GOLD)²². Além de outros sintomas multissistêmicos presentes no pós COVID-19, os musculoesqueléticos também são bastante frequentes nesses pacientes. As repercussões musculoesqueléticas mais comuns em pacientes após COVID-19 são câibras, contraturas musculares, artralgias, mialgias, dores nas costas, atrofia e fraqueza muscular¹⁹. A fadiga persistente e a fraqueza muscular são um dos sintomas mais frequentes nesses pacientes. Sendo também amplamente relatada pelos pacientes do estudo com presença de 59% no G1 e o segundo sintoma mais presente no G2 33%. A fraqueza muscular é presente na maioria dos pacientes, no entanto, a perda de função muscular é uma adversidade mais comum no público feminino associada à gravidade da doença. O comprometimento muscular na COVID-19 é um 'triângulo' entre fadiga física, fraqueza muscular e mialgia, assim, gerando impactos negativos sobre capacidade funcional dos acometidos pela enfermidade²³.

Os resultados do TC6 não mostraram diferença estatística entre os grupos, entretanto, quando comparado a menor distância percorrida entre os grupos, o resultado do G1 é significativamente menor em relação ao G2. Em outro estudo também foi comparado o mesmo parâmetro entre grupo de pacientes com sintomas leves, não grave e grave, 60 dias após o início dos sintomas, não identificando diferença entre os grupos analisados²⁰.

Como limitação da pesquisa, a ausência de um grupo controle saudável e número de participantes reduzido limitou os achados do estudo. Além disso, os pacientes avaliados pertenciam a períodos diferentes pós fase aguda da doença.

CONCLUSÃO

Em conclusão, os pacientes pós-COVID-19 avaliados apresentaram hipertensão, diabetes e asma como comorbidades associadas. Na comparação estatística entre os grupos não houve diferença entre o grupo de pacientes internados e não internados em relação ao questionário de dispneia, função pulmonar e capacidade funcional.

Sendo assim, torna-se necessário a realização de mais estudos para compreender as repercussões da COVID-19 após o período agudo da doença e também direcionar a intervenção fisioterapêutica para elaboração de um plano de tratamento mais eficiente às demandas dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Chaimayo C, et al. Rapid SARS-CoV-2 antigen detection assay in comparison with real-time RT-PCR assay for laboratory diagnosis of COVID-19 in Thailand. *Virology journal*, v. 17, n. 1, p. 1-7, 2020.
2. Organização Mundial da Saúde. 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>
3. Brasil. Ministério da Saúde. 2021. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
4. Abayomi A, et al. Morbidity and mortality outcomes of COVID-19 patients with and without hypertension in Lagos, Nigeria: a retrospective cohort study. *Global health research and policy*, v. 6, n. 1, p. 1-8, 2021.
5. Ge E, et al. Association of pre-existing comorbidities with mortality and disease severity among 167,500 individuals with COVID-19 in Canada: A population-based cohort study. *PloS one*, v. 16, n. 10, p. e0258154, 2021.
6. Rai P, et al. Detection technologies and recent developments in the diagnosis of COVID-19 infection. *Applied Microbiology and Biotechnology*, p. 1-15, 2021.

7. Frija-masson J, et al. Functional characteristics of patients with SARS-CoV-2 pneumonia at 30 days post-infection. *European Respiratory Journal*, v. 56, n. 2, 2020.
8. Torres-castro R, et al. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology*, v. 27, n. 4, p. 328-337, 2021.
9. Disser NP, et al. Musculoskeletal consequences of COVID-19. *JBJS*, v. 102, n. 14, p. 1197-1204, 2020.
10. Mo X, et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *European Respiratory Journal*, v. 55, n. 6, 2020.
11. Wang F, Kream RM, Stefano GB. Long-term respiratory and neurological sequelae of COVID-19. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, v. 26, p. e928996-1, 2020.
12. Raveendran AV, Jayadevan R, Sashidharan S. Long COVID: An overview. *Diabetes Metab Syndr*. 2021;15(3):869-875.

13. Protocolo De Diagnóstico E Tratamento De Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica Da Sociedade Do Estado Do Rio De Janeiro. Disponível em: <http://www.sopterj.com.br/wp-content/uploads/2018/03/protocolo-dpoc-2018.pdf>
14. Miller, MR, et al. Standardisation of spirometry. *European respiratory journal*, v. 26, n. 2, p. 319-338, 2005. <https://erj.ersjournals.com/content/26/2/319.long>
15. ATS Committee On Proficiency Standards For Clinical Pulmonary Function Laboratories et al. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 166, p. 111-117, 2002.
16. Chen Y, et al. Aging in COVID-19: Vulnerability, immunity and intervention. *Ageing research reviews*, v. 65, p. 101205, 2021.
17. Schiffrin EL, et al. Hypertension and COVID-19. 2020.
18. García-moguel I, et al. COVID-19, severe asthma, and biologics. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, v. 125, n. 3, p. 357, 2020.
19. Bouza E, et al. Síndrome post-COVID: Un documento de reflexión y opinión. *Revista Española de Quimioterapia*, v. 34, n. 4, p. 269, 2021.
20. Eksombatchai D, et al. Pulmonary function and six-minute-walk test in patients after recovery from COVID-19: A prospective cohort study. *PloS one*, v. 16, n. 9, p. e0257040, 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8412277/>

21. Del rio C, Collins LF, Malani P. Consequências do COVID-19 a longo prazo para a saúde. *Jama* , v. 324, n. 17, pág. 1723-1724, 2020.

22. Bickton FM, et al. An Improvised Pulmonary Telerehabilitation Program for Postacute COVID-19 Patients Would Be Feasible and Acceptable in a Low-Resource Setting. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, v. 100, n. 3, p. 209, 2021.

23. Tuzun S, et al. Assessment of musculoskeletal pain, fatigue and grip strength in hospitalized patients with COVID-19. 2020.