



## INFLUÊNCIA DAS DOENÇAS CRÔNICAS NA CAPACIDADE CARDIOPULMONAR DE PACIENTES PÓS-COVID-19 PARTICIPANTES DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR

INFLUENCE OF CHRONIC DISEASES ON THE CARDIOPULMONARY CAPACITY OF POST-COVID-19 PATIENTS PARTICIPATING IN A CARDIOPULMONARY REHABILITATION PROGRAM

INFLUENCIA DE LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS EN LA CAPACIDAD CARDIOPULMONAR DE PACIENTES POST-COVID-19 PARTICIPANTES EN UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIOPULMONAR

AUTORES

Ana Claudia Rodrigues Candido<sup>1</sup>

Luiz Carlos Custódio Fontana<sup>2</sup>

Joni Marcio de Farias<sup>3</sup>

**RESUMO:** Esta pesquisa tem por objetivo descrever os efeitos das doenças crônicas não transmissíveis sobre a função cardiopulmonar de pacientes participantes de um programa de reabilitação cardiopulmonar pós-covid-19. Trata-se de um estudo documental a partir de dados do Centro de Reabilitação Cardiopulmonar do município de Criciúma do período entre novembro de 2020 a janeiro de 2022. Foram conduzidas análises para avaliar a influência das DCNT, como DM, HAS e obesidade, no desempenho cardiopulmonar e de força dos pacientes antes e após a participação no programa de reabilitação. Dentre os pacientes atendidos, a maioria era do sexo feminino (61,3%), a média de idade foi de 54,35 ( $\pm 12.39$ ) anos. Um total de 41,4% dos participantes tinham HAS e 36,52% eram diagnosticados com DM. Além disso, 26,40% dos pacientes aparentavam obesidade e 82,7% eram sedentários. Apesar de haver uma melhora em todas as variáveis analisadas após a reabilitação, a DM, a hipertensão e a obesidade foram associadas ao pior desempenho cardiopulmonar no início e no fim do estudo. Por fim, os resultados desta pesquisa destacam a complexidade de saúde dos pacientes com doenças crônicas não transmissíveis e reforçam a necessidade de um cuidado multiprofissional e integral aos pacientes pós-covid-19.

**PALAVRAS-CHAVE:** Síndrome Pós-covid-19 Aguda. Saúde Pública. Serviços de Saúde. Doenças Crônicas não Transmissíveis.

### Licença CC BY:

Artigo distribuído sob os termos Creative Commons, permite uso e distribuição irrestrita em qualquer meio desde que o autor credite a fonte original.

- 1 Nutricionista, especialista em Saúde Mental e Atenção psicossocial e Mestre em Ciências da Saúde. [anaclaudiarodrigues@unesc.net](mailto:anaclaudiarodrigues@unesc.net)
- 2 Médico especialista em Medicina do Exercício e do Esporte e Mestre em Saúde Coletiva. [luiz-carlosfontana@hotmail.com](mailto:luiz-carlosfontana@hotmail.com)
- 3 Possui graduação em Educação Física pela Universidade do Extremo Sul Catarinense. Mestre em Educação Física e Doutor em Ciências da Saúde. Membro do programa de pós-graduação em Saúde Coletiva da UNESC. [jmf@unesc.net](mailto:jmf@unesc.net)





**ABSTRACT:** This research aims to describe the effects of non-communicable chronic diseases on the cardiopulmonary function of patients participating in a post-covid-19 cardiopulmonary rehabilitation program. It is a documentary study based on data from the Cardiopulmonary Rehabilitation Center in the municipality of Criciúma, Brazil, from November 2020 to January 2022. Analyses were conducted to assess the influence of NCDs, such as diabetes mellitus (DM), hypertension (HAS), and obesity, on the cardiopulmonary and strength performance of patients before and after participating in the rehabilitation program. Among the patients treated, the majority were female (61.3%), with a mean age of 54.35 ( $\pm 12.39$ ) years. A total of 41.4% of participants had hypertension, and 36.52% were diagnosed with diabetes mellitus. Additionally, 26.40% of patients appeared to be obese, and 82.7% were sedentary. Despite improvement in all analyzed variables after rehabilitation, diabetes mellitus, hypertension, and obesity were associated with poorer cardiopulmonary performance at the beginning and end of the study. In conclusion, the results of this research highlight the health complexity of patients with non-communicable chronic diseases and underscore the need for comprehensive, multidisciplinary care for post-covid-19 patients.

**KEYWORDS:** Primary Health Care. Public Health. Health Technologies. Dental Health. Health Service Management.

**RESUMEN:** Esta investigación tiene como objetivo describir los efectos de las enfermedades crónicas no transmisibles sobre la función cardiopulmonar de pacientes participantes en un programa de rehabilitación cardiopulmonar post covid-19. Se trata de un estudio documental basado en datos del Centro de Rehabilitación Cardiopulmonar del municipio de Criciúma, Brasil, en el período comprendido entre noviembre de 2020 y enero de 2022. Se realizaron análisis para evaluar la influencia de las enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes mellitus (DM), la hipertensión arterial (HAS) y la obesidad, en el rendimiento cardiopulmonar y de fuerza de los pacientes antes y después de participar en el programa de rehabilitación. Entre los pacientes atendidos, la mayoría eran mujeres (61,3%), con una edad promedio de 54,35 ( $\pm 12,39$ ) años. Un total del 41,4% de los participantes tenía hipertensión arterial y el 36,52% estaba diagnosticado con diabetes mellitus. Además, el 26,40% de los pacientes presentaban obesidad y el 82,7% eran sedentarios. A pesar de haber mejorado en todas las variables analizadas después de la rehabilitación, la diabetes mellitus, la hipertensión y la obesidad se asociaron con un peor rendimiento cardiopulmonar al inicio y al final del estudio. En conclusión, los resultados de esta investigación destacan la complejidad de la salud de los pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles y subrayan la necesidad de una atención integral y multidisciplinaria para los pacientes post covid-19.

**PALABRAS CLAVE:** Síndrome Agudo Post-Covid-19. Salud Pública. Tecnologías de la Salud. Enfermedades Crónicas no Transmisibles. Gestión de Servicios de Salud.

## INTRODUÇÃO

A doença infecciosa provocada pelo coronavírus 2019 (covid-19) teve sua primeira ocorrência em Wuhan, uma província localizada na China, em dezembro de 2019. O vírus levava a quadros de pneumonia, até então desconhecidos, apresentando altas taxas de transmissão e disseminação. Em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou estado de pandemia mundial, sendo considerada a maior deste século (Mohamadian et al., 2021; Mouffak *et al.*, 2021).

Embora todas as pessoas possam ser acometidas pelo SARS-CoV-2, indivíduos com mais de 60 anos apresentam maior suscetibilidade ao alcance sintomatológico, assim como condições patológicas

pré-existentes, também determinam pior prognóstico da doença (Li *et al.*, 2020; Zhang *et al.*, 2020). Dentre os achados clínicos, as doenças mais comumente associadas ao quadro grave da covid-19 são as patologias cardiovasculares e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), hipertensão arterial sistêmica (HAS) e *diabetes mellitus* (DM), e, portanto, são esses pacientes os que tem maior probabilidade de necessitarem de terapia intensiva (Ejaz *et al.*, 2020).

Mesmo após a eliminação do vírus do organismo, até 87,6% dos pacientes sobreviventes apresentam sintomas persistentes, durando em torno de seis meses, configurando, assim, a Síndrome pós-covid-19 (Carfi *et al.*, 2020; Garg *et al.*, 2020). Os sintomas mais comuns são fadiga e dispneia aos pequenos esforços, sintomas depressivos, entre muitos outros (Curci *et al.*, 2020; Huang *et al.*, 2021).

Estudos vêm demonstrando que a reabilitação cardiopulmonar (RCP) pode vir a melhorar a capacidade funcional, a qualidade de vida e o prognóstico desses pacientes (Herman *et al.*, 2020; Sheehy *et al.*, 2020; Tozato *et al.*, 2021). A RCP é um processo multidisciplinar que envolve a prescrição de exercícios físicos supervisionados, personalizados de acordo com as capacidades e limitações do paciente, com ênfase na melhoria da capacidade aeróbica e força muscular. Além do treinamento físico, a reabilitação cardiopulmonar inclui educação sobre a doença, modificações no estilo de vida, controle de fatores de risco e suporte psicossocial.

Sendo assim, o presente artigo busca descrever os efeitos das doenças crônicas não transmissíveis sobre a função cardiopulmonar de pacientes participantes de um programa de reabilitação cardiopulmonar pós-covid-19.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de um estudo documental com dados provenientes do Centro de Reabilitação Cardiopulmonar Pós-covid de Criciúma, do período compreendido entre novembro de 2020 e janeiro de 2022. Foram coletados dados de prontuário de pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, que participaram da reabilitação por, no mínimo, seis semanas e previamente aceitaram voluntariamente dispor seus dados para consulta, para a instituição em questão.

O processo de reabilitação cardiopulmonar dos pacientes ocorreu no Centro Especializado em Reabilitação Cardiopulmonar, da cidade de Criciúma (SC). Ao serem inseridos no programa, os pacientes realizavam testes de espirometria, força palmar, flexibilidade e bioimpedância, além de avaliações nutricionais e médicas. Eram mensurados os valores absolutos do VEF<sub>1</sub>, capacidade vital forçada (CVF) e relação entre os valores de VEF<sub>1</sub> e CVF (VEF<sub>1</sub>/CVF). Esses exames eram realizados de acordo com as técnicas padronizadas pela *American Thoracic Society* (ATS), com a obtenção de pelo menos três testes aceitáveis e dois reprodutíveis em no máximo oito tentativas (Laszlo, 2006). Os valores de referência utilizados para o percentual previsto (ppVEF<sub>1</sub>) foram os de *Global Lung Initiative* (GLI) (Cooper *et al.*, 2017).

O processo de reabilitação consistia em uma série de 30 minutos de fisioterapia respiratória, com utilização do Powerbreath e do Shaker, sendo estes exercícios exortatórios com intervalos de dez segundos em cada aparelho. Além disso, utilizava-se o Respirom, exercícios inspiratórios com também intervalos de dez segundos, totalizando três sessões de dez repetições, em cada aparelho. Em seguida, eram realizados cinco minutos de exercícios aeróbicos nas duas primeiras semanas, evoluindo para dez minutos posterior-



mente (de forma direta ou progressiva, por exemplo, de cinco minutos para seis minutos, de seis minutos para sete minutos, sucessivamente). Por fim, eram realizados 45 minutos de exercício de força, com carga de leve a moderada, dependendo da evolução do paciente. A percepção de esforço foi realizada através da escala de Borg, controlando a frequência com o oxímetro.

A análise estatística foi realizada por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0. Os dados descritivos foram expressos por média  $\pm$  Desvio Padrão. A normalidade dos dados foi analisada do Teste de Kolmogorov-Smirnov. Em seguida, a variabilidade entre grupos foi analisada através do Teste de Levene.

Para comparar as médias entre grupos, foi utilizado o Teste t de Student quando os dados se ajustaram a uma distribuição normal e o Teste U de Mann-Whitney, quando não se ajustaram. Para médias emparelhadas, utilizou-se o Teste t de Student para amostras pareadas quando a distribuição foi considerada normal, e o Teste de Wilcoxon quando considerada não normal.

Para a comparação das frequências entre variáveis qualitativas, foi utilizado o Teste McNemar para variáveis dicotômicas e o Teste de Wilcoxon para variáveis politômicas.

Este projeto foi realizado a partir de dados secundários e, portanto, não foi submetido ao comitê de ética. Entretanto, esta pesquisa respeita as questões éticas cujo anonimato, sigilo, fidedignidade, obediência às diretrizes da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Além disso, a coleta de dados só foi realizada após o aceite da Secretaria de Saúde do município.

## RESULTADOS

Entre o período de novembro de 2020 e janeiro de 2022 foram registrados 579 pacientes atendidos pelo programa, contudo, apenas 191 apresentavam os prontuários com todas as informações necessárias para a presente pesquisa e foram inseridos nas análises. Dentre os pacientes atendidos, a maioria era do sexo feminino (61,3%). A idade média dos participantes era de aproximadamente 54,35 ( $\pm 12.39$ ) anos. Em relação ao tabagismo, 8,4% eram fumantes ativos, 69,6% nunca fumaram e 22,0% eram ex-tabagistas. Um total de 41,4% dos participantes tinham HAS, enquanto 36,52% eram diagnosticados com DM. Além disso, 26,40% dos pacientes aparentavam obesidade e 82,7% eram sedentários (tabela 1).

Tabela 1 - Características dos participantes

Variáveis	Frequência n (%) ou Média $\pm$ DP
Sexo	
Feminino	117 (61,3%)
Masculino	74 (38,7%)
<b>Idade</b>	54,35 $\pm$ 12,39
<b>Tabagismo</b>	
Sim	16 (8,4%)
Não	133 (69,6%)
Ex-tabagista	42 (22,0%)
<b>Hipertensão Arterial Sistêmica</b>	
Sim	79 (41,4%)
Não	112 (58,6%)
<b>Diabetes Mellitus</b>	
Sim	44 (23,0%)
Não	147 (77,0%)
<b>Obesidade</b>	
Sim	97 (50,8%)
Não	94 (49,2%)
<b>Sedentarismo</b>	
Sim	158 (82,7%)
Não	33 (17,3%)

Legenda: n = número; DP= desvio padrão.

Foram conduzidas análises para avaliar a influência das DCNT, como DM, HAS e obesidade, no desempenho cardiopulmonar e de força dos pacientes antes e após a participação no programa de reabilitação. Todas as tabelas apresentam comparações entre os grupos com e sem a doença, tanto antes quanto após a reabilitação.

A Tabela 2 compara o desempenho cardiopulmonar e a força palmar entre pacientes com e sem DM antes e após um programa de reabilitação. Os resultados de  $VO_2$ , CVF e VEF<sub>1</sub> iniciais foram significativamente menores no grupo com DM: 12,34 ( $\pm$ 3,06), 2,48( $\pm$ 0,70) e 2,04( $\pm$ 0,58), respectivamente, e 14,77 ( $\pm$ 4,49), 2,80 ( $\pm$ 0,69) e 2,32 ( $\pm$ 0,60) no grupo sem diabetes, mostrando que os pacientes com essa condição tiveram sua capacidade respiratória mais afetada, em comparação ao grupo que não tinha DM.

Após o programa de reabilitação, a média de todas as variáveis avaliadas aumentou nos dois grupos. Contudo, o  $VO_2$  final dos pacientes sem DM foi de 17,14 ( $\pm$ 0,62), enquanto no grupo com DM foi de 13,88 ( $\pm$ 3,79) ( $p=0,000$ ), mostrando que a presença de DM está associada a menores valores de  $VO_2$ , mesmo após reabilitação. A mesma situação foi observada na CVF, onde o grupo com DM apresentou valor final de 2,85 ( $\pm$ 0,86), enquanto o grupo sem DM apresentou 3,18 ( $\pm$ 0,85) ( $p=0,000$ ).

A força manual final dos pacientes com DM foi de 25,12 ( $\pm$ 10,28), enquanto no grupo sem DM foi de 30,02 ( $\pm$ 11,17) ( $p=0,048$ ). As variáveis pulso, VE e VEF<sub>1</sub>/CFV não apresentaram diferenças estatisticamente significativas antes ou após intervenção na comparação entre grupos.



Tabela 2 - Comparação do desempenho cardiopulmonar e de força palmar entre pacientes com e sem DM, antes e após reabilitação

Variáveis	Inicial			Final		
	Com DM Média±DP	Sem DM Média±DP	p	Com DM Média±DP	Sem DM Média±DP	p
VO <sub>2</sub>	12,34 (±3,06)	14,77 (±4,49)	0,000*	13,88 (±3,79)	17,14(±0,62)	0,000*
Pulso	8,30 (±2,25)	9,86 (±2,89)	0,611	8,50 (±2,78)	9,94 (±2,86)	0,870
VE	44,20(±39,65)	44,20(±11,98)	0,252	41,87 (±10,93)	49,18(±13,53)	0,021
CVF	2,48(±0,70)	2,80(±0,69)	0,005*	2,85(±0,86)	3,18 (±0,85)	0,000*
VEF <sub>1</sub>	2,04(±0,58)	2,32 (±0,60)	0,006*	2,34(±0,71)	2,66(±0,73)	0,334
VEF <sub>1</sub> /CVF	82,99 (±10,07)	83,01(±8,33)	0,803	82,57(±9,33)	83,53(±8,37)	0,704
Força Manual	19,64(±11,54)	24,08(±9,85)	0,066	25,12(±10,28)	30,02(±11,17)	0,048*

Legenda: VO<sub>2</sub> = volume de oxigênio; VE = ventilação pulmonar; CVF = capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF<sub>1</sub>/CVF = relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; DP= desvio-padrão; \* = \*p<0,05

Na Tabela 3, a seguir, é descrita a comparação dessas mesmas variáveis entre pacientes com e sem HAS, antes e após a reabilitação. Observa-se que o VO<sub>2</sub> inicial foi estatisticamente menor no grupo de pacientes com HAS 12,81 (±3,47) em comparação ao grupo sem HAS 14,02 (±3,75) (p=0,023). O VEF<sub>1</sub> do grupo HAS foi de 2,12 (±0,74) enquanto do grupo sem HAS foi de 2,38 (±0,63) (p=0,013). Sendo assim, a presença dessa condição de saúde estava associada ao pior desempenho cardiopulmonar antes da reabilitação. Também foi encontrado um pior desempenho de força manual inicial no grupo HAS 19,52 (±8,52), em comparação a 26,17 (±11,48) ao outro grupo (p=0,005).

Após a reabilitação, ambos os grupos apresentaram melhora em todas as variáveis analisadas, contudo, o grupo com HAS apresentou valores significativamente menores de VO<sub>2</sub>, VE, CVF, VEF<sub>1</sub> e força manual. O VO<sub>2</sub> final dos pacientes com HAS foi de 15,18 (±4,26) enquanto no grupo sem HAS foi de 17,58 (±5,20) (p=0,000). Quanto a VE, o grupo HAS apresentou média de 44,65 (±12,47) enquanto o outro grupo apresentou 50,41 (±13,45) (p=0,002). A CVF dos pacientes com HAS foi de 2,88 (±0,83) e dos pacientes sem HAS foi de 3,25 (±0,80) (p=0,002). E o VEF<sub>1</sub> médio do grupo HAS foi de 2,37 (±0,70), enquanto do grupo sem HAS foi de 2,73 (±0,69) (p=0,000).

Além disso, a força manual depois da reabilitação dos pacientes com HAS foi de 23,53 (±8,61), enquanto dos pacientes sem HAS foi de 30,90 (±11,55) (p=0,008).

Tabela 3 - Comparação do desempenho cardiopulmonar e de força palmar entre pacientes com e sem HAS, antes e após reabilitação

Inicial			Final		
Com HAS Média±DP	Sem HAS Média±DP	p	Com HAS Média±DP	Sem HAS Média±DP	p
12,81 (±3,47)	14,02 (±3,75)	0,023*	15,18 (±4,26)	17,58(±5,20)	0,000*
8,63 (±2,70)	8,33 (±2,65)	0,448	9,98 (±2,91)	9,88 (±2,83)	0,804
39,79(±11,04)	42,46 (±10,89)	0,100	44,65 (±12,47)	50,41(±13,45)	0,002*
2,62(±0,94)	2,86(±0,75)	0,061	2,88(±0,83)	3,25 (±0,80)	0,002*
2,12(±0,74)	2,38 (±0,63)	0,013*	2,37(±0,70)	2,73(±0,69)	0,000*
81,63 (±10,50)	83,39(±8,67)	0,222	82,64(±8,49)	83,99(±8,23)	0,275
19,52(±8,52)	26,17(±11,48)	0,005*	23,53(±8,61)	30,90(±11,55)	0,008*

Legenda: VO<sub>2</sub> = volume de oxigênio; VE = ventilação pulmonar; CVF = capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF<sub>1</sub>/CVF = relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; DP= desvio-padrão; \* = \*p<0,05

Quanto aos impactos da obesidade, a tabela 4 descreve que foi encontrado um VO<sub>2</sub> inicial significativamente menor no grupo com obesidade 12,32 (±3,94), em comparação ao grupo sem obesidade 14,77 (±3,94) (p=0,000). As demais variáveis não apresentaram diferença estatisticamente significativa na avaliação inicial.

Com o programa de reabilitação, houve melhora na média de todas as variáveis analisadas em ambos os grupos. Ainda assim, o VO<sub>2</sub> final dos pacientes obesos foi de 14,81 (±3,87), enquanto no grupo sem obesidade foi de 18,43 (±5,20) (p=0,000). Além disso, o VE final do grupo com obesidade foi de 46,08 (±12,93), enquanto o grupo sem foi de 50,05 (±13,50) (p=0,039). A CVF dos pacientes com obesidade foi de 2,97 (±0,85) e dos pacientes sem obesidade foi de 3,22 (±0,79) (p=0,034).

A força manual também foi menor no grupo obesidade, mesmo após a reabilitação 24,14 (±12,08) em comparação ao outro grupo 31,36 (±8,91) (p=0,015).



Tabela 4 - Comparação do desempenho cardiopulmonar e de força palmar entre pacientes com e sem obesidade, antes e após reabilitação

Variáveis	Inicial		P P	Final		P
	Com obesidade Média±DP	Sem obesidade Média±DP		Com obesidade Média±DP	Sem obesidade Média±DP	
VO <sub>2</sub>	12,32 (±3,94)	14,77 (±3,94)	0,000*	14,81 (±3,87)	18,43(±5,20)	0,000*
Pulso	8,81 (±2,89)	8,09 (±2,36)	0,058	9,96 (±2,70)	9,89 (±3,03)	0,858
VE	40,44(±10,16)	42,30 (±11,79)	0,243	46,08 (±12,93)	50,05(±13,50)	0,039*
CVF	2,67(±0,91)	2,86(±0,76)	0,124	2,97(±0,85)	3,22 (±0,79)	0,034*
VEF <sub>1</sub>	2,22(±0,76)	2,33 (±0,62)	0,243	2,51(±0,75)	2,66(±0,66)	0,140
VEF <sub>1</sub> /CVF	83,42 (±9,80)	81,89(±9,14)	0,264	84,43(±8,64)	82,40(±7,94)	0,092
Força Manual	20,85(±12,11)	25,52(±9,54)	0,079	24,14(±12,08)	31,36(±8,91)	0,015*

Legenda: VO<sub>2</sub> = volume de oxigênio; VE = ventilação pulmonar; CVF = capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF<sub>1</sub>/CVF = relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; DP= desvio-padrão; \* = \*p<0,05

## DISCUSSÃO

A presente pesquisa teve por objetivo descrever os efeitos das doenças crônicas não transmissíveis sobre a função cardiopulmonar de pacientes participantes de um programa de reabilitação cardiopulmonar pós-covid-19 e encontrou que, apesar de haver uma melhora em todas as variáveis analisadas após a reabilitação, a DM estava associada ao pior desempenho cardiopulmonar no início e no fim do estudo, principalmente quanto ao VO<sub>2</sub>, CVF e força manual. Corroborando com os resultados da presente pesquisa, uma meta-análise recente destacou que pacientes com DM2 apresentavam reduções significativas no VEF<sub>1</sub>, em comparação a controles saudáveis (41 estudos, MD -7,15 IC 95% -8,27 a -6,03; p=0,0001) (Mahamat-Saleh *et al.*, 2021).

As análises deste estudo concluíram que presença de HAS também estava associada a menores valores de VO<sub>2</sub>, VEF<sub>1</sub> e força manual antes da reabilitação e a menores valores de VO<sub>2</sub>, VE, CVF, VEF<sub>1</sub> e de força manual após a reabilitação. De acordo com Yugar-Toledo *et al.* (2015), indivíduos acometidos por HAS apresentam disfunção endotelial, que se caracteriza pelo desequilíbrio entre substâncias que dilatam e contraem os vasos sanguíneos, impactando diretamente a função vascular. De modo geral, a hipertensão leva ao enrijecimento gradual e à perda de elasticidade das grandes artérias, desempenhando um papel fundamental na patogênese das complicações cardiovasculares relacionadas à covid-19 (Nagele *et al.*, 2020). Essa característica pode estar relacionada aos resultados de menor desempenho cardiopulmonar dos pacientes com HAS, mesmo após o programa de reabilitação encontrados na presente pesquisa.

Além disso, no contexto da covid-19, alguns estudos descreveram que a ocorrência de desfechos

desfavoráveis como mortalidade, choque séptico, insuficiência respiratória, síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e internação em UTI aumentou gradativamente com a elevação da pressão arterial, contudo, essa relação ainda não é elucidada na literatura (Chen *et al.*, 2020; Zhang *et al.* 2020).

Entre os participantes deste estudo, a presença de obesidade impactou significativamente o VO<sub>2</sub> antes e após a reabilitação, além disso, o VE, CVF e força manual, ao final do estudo, foram menores nos pacientes obesos, em comparação ao grupo sem obesidade. Esses dados corroboram com o que tem sido descrito na literatura (Fayssoil *et al.*, 2020). Pacientes obesos apresentam volumes pulmonares mais baixos, incluindo reduções na CV, VEF<sub>11</sub> e volume de reserva expiratório (VRE) (Lazarus *et al.*, 1997). Além disso, o trabalho respiratório é aumentado e o movimento do diafragma é impedido pelo tecido adiposo abdominal (Ferretti *et al.*, 2001). Ademais, a força dos músculos respiratórios é afetada em indivíduos obesos (Kelly *et al.*, 1988; Rosa; Schiviski, 2014). No cenário da covid-19, a gravidade clínica pode ser parcialmente atribuída às anomalias miocárdicas subjacentes, distúrbios metabólicos e distúrbios cardiovasculares pré-existent em pacientes obesos (Lazarus *et al.*, 1997).

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) representam uma carga considerável de morbidade no Brasil. Observações recentes indicam que a mortalidade de algumas DCNT, como as doenças cardiovasculares e respiratórias crônicas, está em declínio, sugerindo que as medidas adotadas estão na direção correta (Duncan *et al.*, 2012). Contudo, o desenvolvimento dessas doenças é complexo e multifatorial. Relações sociais, políticas e econômicas, nas quais o indivíduo se insere podem condicionar seus comportamentos relacionados à saúde e torná-los mais ou menos vulneráveis a essas doenças (Krieger, 2001). Para além da promoção de saúde e prevenção de agravos, promovidas pelas equipes de Atenção Básica, a abordagem multiprofissional na reabilitação emerge como uma ferramenta para atingir a efetividade e a integralidade do cuidado (Franzmann, 2023).

## CONCLUSÃO

Em síntese, os resultados desta pesquisa evidenciam que as DCNT, notadamente a DM, HAS e obesidade, exercem influência significativa sobre a função cardiopulmonar de pacientes submetidos a um programa de reabilitação pós-covid-19. Embora tenha sido observada uma melhora geral em diversas variáveis após a reabilitação, a presença de DM mostrou associação com desempenho cardiopulmonar inferior, particularmente em relação a parâmetros como VO<sub>2</sub>, CVF e força manual, corroborando com achados de uma recente meta-análise. Além disso, a HAS esteve associada a valores menores de VO<sub>2</sub>, VEF<sub>1</sub> e força manual, tanto antes quanto após a reabilitação, atribuído à disfunção endotelial e ao papel desempenhado na patogênese das complicações cardiovasculares relacionadas à covid-19. Pacientes obesos, por sua vez, apresentaram impacto significativo nas variáveis estudadas, destacando-se uma menor capacidade aeróbica, volume expiratório, CVF e força manual, alinhando-se com a literatura existente.

Nesse contexto, a abordagem multiprofissional na reabilitação surge como uma ferramenta crucial para a efetividade e integralidade do cuidado, indo além das iniciativas de promoção de saúde e prevenção, especialmente considerando a complexidade multifatorial do desenvolvimento das DCNT.



## REFERÊNCIAS

- CARFI, A.; BERNABEI, R.; LANDI, F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. **JAMA**, v. 324, n. 6, p. 603-605, 9 jul., 2020.
- CHEN, R. *et al.* Influence of blood pressure control and application of renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors on the outcomes in COVID-19 patients with hypertension. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 22, n. 11, p. 1974-1983, 2 out. 2020.
- COOPER, B. G. *et al.* The Global Lung Function Initiative (GLI) Network: bringing the world's respiratory reference values together. **Breathe**, v. 13, n. 3, p. e56-e64, set. 2017.
- CURCI, C. *et al.* Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 56, n. 5, nov., 2020.
- DUNCAN, B. B. *et al.* Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. suppl 1, p. 126-134, dez. 2012.
- EJAZ, H. *et al.* COVID-19 and comorbidities: Deleterious impact on infected patients. **Journal of Infection and Public Health**, v. 13, n. 12, ago. 2020.
- FAYSSOIL, A. *et al.* Cardiopulmonary Pathophysiological Aspects in the Context of COVID-19 and Obesity. **SN Comprehensive Clinical Medicine**, v. 3, n. 9, p. 1848-1857, 14 jun. 2021.
- FERRETTI, A. *et al.* Expiratory Flow Limitation and Orthopnea in Massively Obese Subjects. **Chest**, v. 119, n. 5, p. 1401-1408, maio 2001.
- FRANZMANN, K. L. **Manejo das condições pós-covid por profissionais da saúde: uma revisão integrativa.** Monografia – Curso de Enfermagem da Universidade Federal da Fronteira Sul: [s.n.].
- GARG, P. *et al.* The “post-COVID” syndrome: How deep is the damage?. **Journal of Medical Virology**, v. 93, n. 2, p. 673-674, 29 set. 2020.
- HERMANN, M. *et al.* Feasibility and Efficacy of Cardiopulmonary Rehabilitation After COVID-19. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 99, n. 10, p. 865-869, 24 jul. 2020.
- HUANG, C. *et al.* 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. **The Lancet**, v. 397, n. 10270, p. 220-232, 8 jan. 2021.
- KELLY, T. M. *et al.* Maximum Respiratory Pressures in Morbidly Obese Subjects. **Respiration**, v. 54, n. 2, p. 73-77, 1988.
- KRIEGER, N. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. **International Journal of Epidemiology**, v. 30, n. 4, p. 668-677, ago. 2001.
- LASZLO, G. Standardisation of lung function testing: helpful guidance from the ATS/ERS Task Force. **Thorax**, v. 61, n. 9, p. 744-746, 1 set. 2006.
- LAZARUS, R.; SPARROW, D.; WEISS, S. T. Effects of Obesity and Fat Distribution on Ventilatory Function. **Chest**, v. 111, n. 4, p. 891-898, abr., 1997.



LI, X. *et al.* Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. **Journal of Pharmaceutical Analysis**, v. 10, n. 2, p. 102-108, 5 mar., 2020.

MAHAMAT-SALEH, Y. *et al.* Diabetes, hypertension, body mass index, smoking and COVID-19-related mortality: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **BMJ Open**, v. 11, n. 10, p. e052777, out. 2021.

MOHAMADIAN, M. *et al.* COVID-19: Virology, biology and novel laboratory diagnosis. *The Journal of Gene Medicine*, v. 23, n. 2, 1 fev. 2021.

MOUFFAK, S. *et al.* Recent advances in management of COVID-19: A review. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 143, p. 112107, nov. 2021.

NÄGELE, M. P. *et al.* Endothelial dysfunction in COVID-19: Current findings and therapeutic implications. **Atherosclerosis**, v. 314, p. 58-62, dez., 2020.

ROSA, G. J. DA; SCHIVINSKI, C. I. S. Assessment of respiratory muscle strength in children according to the classification of body mass index. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 2, p. 250-255, jun., 2014.

SHEEHY, L. M. Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. **JMIR Public Health and Surveillance**, v. 6, n. 2, p. e19462, 8 maio 2020.

TOZATO, C. *et al.* Reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós-covid-19: série de casos. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 33, n. 1, p. 167-171, 2021.

YUGAR-TOLEDO, J. C. *et al.* Disfunção Endotelial e Hipertensão Arterial. **Rev. bras. hipertens**, p. 84-92, 2015.

ZHANG, J. *et al.* Association of hypertension with the severity and fatality of SARS-CoV-2 infection: A meta-analysis. **Epidemiology and Infection**, v. 148, 2020.

**SUBMISSÃO:** 03/04/2024

**ACEITE:** 26/06/2024