

**FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PULMONAR DE PACIENTES ACOMETIDOS
PELA SÍNDROME PÓS COVID-19
PHYSIOTHERAPY IN PULMONARY REHABILITATION TO PATIENTS AFFECTED
BY POST-COVID 19 SYNDROME**

Nome (s) do (s) autor (es)

ELISANGELA TENORIO SERQUEIRA DE OLIVEIRA. Graduanda do curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.

RAQUEL PEREIRA DA SILVA. Graduanda do curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.

Orientador: Cosme José Vieira Machado – Mestre em Medicina Física e Reabilitação – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Resumo

Introdução: No ano de 2019, um novo vírus passou a se disseminar rapidamente na província de Wuhan em Hubei, o mesmo foi o precursor de um grande problema de saúde pública que atingiu diversos países e continentes, sendo responsável também por uma grande pandemia. Esse vírus foi definido como Sars-Cov-2, e popularmente conhecido como COVID-19 (doença do coronavírus). A COVID-19 é definida como uma infecção respiratória aguda grave, provocada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que possui alta taxa de transmissibilidade. Além de sérias manifestações clínicas, a infecção pode desencadear também sequelas pós-COVID. **Objetivos:** Evidenciar atuação do profissional de fisioterapia da reabilitação pulmonar de pacientes com síndrome pós covid, Entender os mecanismos causadores da síndrome pós covid; que atingem o sistema respiratório e Mostrar os efeitos terapêuticos da reabilitação pulmonar em pacientes com síndrome pós covid. **Métodos:** O presente estudo que foi realizado em formato de revisão da literatura de cunho descritivo sobre a fisioterapia na reabilitação pulmonar de pacientes com Síndrome pós Covid 19. Os dados foram obtidos através de periódicos, a partir de pesquisas no Google acadêmico, Scielo, Bireme e Pubmed, através dos seguintes descritores na língua portuguesa e inglesa: Síndrome Pós-covid “post covid síndrome”; Fisioterapia “Physiotherapy” e reabilitação pulmonar “pulmonary rehabilitation”. Os critérios de inclusão dos artigos que serviram de base de pesquisa foram: Periódicos publicados na língua portuguesa e inglesa entre 2017 e 2022. **Conclusão:** Por meio desta revisão da literatura, conclui-se que há evidências benéficas nos resultados que foram encontrados após os exercícios de reabilitação pulmonar e a importância da fisioterapia na síndrome pós covid 19.

Palavra chave: Reabilitação pulmonar, Covid-19, Fisioterapia, exercícios respiratórios.

Abstract

Introduction: In 2019, a new virus began to spread rapidly in the province of Wuhan in Hubei, which was the precursor to a major public health problem that affected several countries and continents, and was also responsible for a major pandemic. This virus was defined as Sars-Cov-2, and popularly known as COVID-19 (coronavirus disease). COVID-19 is defined as a severe acute respiratory infection, caused by the coronavirus SARS-CoV-2, which has a high transmissibility rate. In addition to serious clinical manifestations, the infection can also trigger post-COVID sequelae. **Objectives:** To highlight the role of physiotherapy professionals in the pulmonary rehabilitation of patients with post-covid syndrome, to understand the mechanisms that cause post-covid syndrome; that affect the respiratory system and Show the therapeutic effects of pulmonary rehabilitation in patients with post-covid syndrome. **Methods:** The present study was carried out in the format of a descriptive literature review on physiotherapy in the pulmonary rehabilitation of patients with post-Covid 19 Syndrome. The data was obtained through periodicals from searches on Google Scholar, Scielo, Bireme and Pubmed, through the following descriptors in Portuguese and English: Post-covid syndrome “post covid syndrome”; Physiotherapy and pulmonary rehabilitation. The inclusion criteria for the articles that served as a research basis were: Periodicals published in Portuguese and English between 2017 and 2022. **Conclusion:** Through this literature review, it is concluded that there is beneficial evidence in the results that were found after pulmonary rehabilitation exercises and the importance of physiotherapy in post-covid 19 syndrome.

Keyword: Pulmonary rehabilitation, Covid-19, Physiotherapy, breathing exercises.

INTRODUÇÃO:

A COVID-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, descoberto pela primeira vez no mês de dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China. A partir do histórico com mais de 140 pacientes infectados na cidade chinesa Wuhan, em 20 de janeiro de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que se tratava de uma Emergência de Saúde Pública de Âmbito Nacional. Mas devido a rapidez com que este vírus é transmitido e a gravidade com que a COVID-19 acomete a pessoa infectada, menos de dois meses depois de considerar o surto como Emergência, em março de 2020, a OMS declara que o mundo está diante de uma pandemia de COVID-19. Existem casos em que pacientes acometidos pela patologia podem somente transmitir a doença, por serem assintomáticos, e não apresentarem nenhum tipo de sintoma (Estevão, 2020).

Com uma análise profunda e detalhada de todos os primeiros casos, elencaram-se os primeiros sintomas comuns da COVID-19: cansaço, febre e tosse seca. Uma parte dos pacientes podem ter dores, congestão nasal, dor de cabeça, conjuntivite, dor de garganta, diarreia, perda de paladar ou olfato, erupção cutânea ou descoloração dos dedos das mãos ou dos pés. As causas para existência de pacientes assintomáticos, citados anteriormente, ainda não foram identificados (Ferrari, 2020).

Além disso, uma parcela dos pacientes após o período de infecção podem apresentar sequelas que poderão perdurar por um curto período ou serem permanentes. Essas sequelas não são somente no âmbito respiratório, mas também podem atingir outras funcionalidades do corpo, já que a COVID-19 não ataca somente o sistema respiratório, mas também a funcionalidade de outros sistemas (Ferrari, 2020).

Mais de um ano e meio depois do primeiro caso de COVID-19, a doença já matou mais de três milhões e meio de pessoas em todo o mundo (SILVA, PINA, ORMOND, 2021).

Fisiopatologicamente, após o contágio, o vírus se liga a proteína Spike. Essa proteína é um guia para que o vírus se ligue à célula hospedeira, codificando uma série de proteínas estruturais que facilitam a entrada de patógenos nas células humanas. A

proteína Spike possui grande afinidade a enzima conversora de angiotensina 2 (ECA 2) o que torna possível a entrada do coronavírus na célula (PILLAY, 2020).

Dados epidemiológicos nos mostram que no final de 2019 iniciou-se um surto de covid 19, sendo vários casos ocorridos em Wuhan, na china. Em 6 de fevereiro de 2020 foram confirmados 28.276 casos de covid 19, ocorrendo 565 mortes com envolvimento de 25 países devido à grande expansibilidade do vírus nos países asiáticos. Segundo a OMS, o primeiro caso registrado no Brasil, foi em 26 de fevereiro de 2020. O país foi o segundo mais afetado, dentre os 186 países onde a pandemia foi confirmada, com uma das maiores taxas de letalidade. (OMS)

Diante do cenário promovido pelo novo coronavírus, diversas repercussões estão sendo levantadas para analisar os efeitos histopatológicos desencadeados dentro dessa perspectiva. Conferida como a nova pneumonia, a infecção pelo coronavírus SARS Cov2 é altamente contagiosa e prejudicial. Segundo Yao XH, et al. (2020), os sinais clínicos e sintomas respiratórios são caracterizados como principal função comprometida em pacientes graves e com possibilidade de evolução para óbito. Além disso, conforme Meng J, et al. (2020), pacientes com doenças cardiovasculares, incluindo hipertensão, têm mais probabilidade de desenvolver casos graves.

Para Rogers CJ, et al.(2020) a doença de coronavírus 2019 (Covid - 19) está tipicamente associada a febre e sintomas respiratórios. Geralmente progride para distúrbios respiratórios graves e falência de múltiplos órgãos, com alta taxa de mortalidade. Pacientes mais velhos ou com comorbidades médicas correm maior risco de doença grave. Inflamação, edema pulmonar e uma resposta imune super – reativa podem levar à hipóxia, desconforto respiratório e danos nos pulmões. As células estromais / células - tronco mesenquimais (CTMs) possuem atividades imunomoduladoras potentes e abrangentes. Após o contágio pelo vírus da covid 19 os pacientes apresentam distintos graus de fibrose intersticial pulmonar e desconstrução na estrutura do alvéolo, com isso provoca alterações na função respiratória, de caráter restritivo.

(Torres- Castro et al 2020). A forma grave da covid-19 causa danos aos pulmões podendo resultar em insuficiência respiratória. Após, os pacientes que foram

acometidos podem desenvolver fibrose pulmonar, consequência do processo de reparação da lesão pulmonar. (Santana et Al 2021). O problema para os pacientes que sobrevivem à covid- 19 não termina com a concessão da inflamação pulmonar, uma vez que um número significativo de pacientes continua a relatar sintomas persistentes mesmo após a fase aguda da doença. (Escritório de estatística nacionais 2022). Parece que a reabilitação iniciada logo após alta hospitalar proporciona resultados significativamente positivos, seja em casos graves ou moderados com programas personalizados e adaptados às necessidades do Paciente, dependendo da apresentação clínica, seja por idade, fraqueza pós contaminação, tempo de internação e gravidade da internação (Goodwin VA et al2021).

A fisioterapia iniciada logo nos primeiros momentos da hospitalização, produz ganhos mais expressivos, principalmente em casos graves onde o comprometimento respiratório pode provocar dispneias de esforço e fadiga, danos motores e respiratórios significativos tem sido mostrado que o tratamento fisioterapêutico tem apresentado sucesso em minimizar essas disfunções. (Polatri M et al 2021).

OBJETIVO GERAL

Evidenciar a atuação do profissional de fisioterapia na reabilitação pulmonar de pacientes com síndrome pós covid.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Entender os mecanismos causadores da síndrome pós covid; que atingem o sistema respiratório.
- Mostrar os efeitos terapêuticos da reabilitação pulmonar em pacientes com síndrome pós covid.

JUSTIFICATIVA

Ao considerar que os pacientes sobreviventes da síndrome pós covid apresentam alterações funcionais pulmonares que levam a incapacidade de realizações de exercícios, incapacidade de retorno ao trabalho e incapacidades em realizar as atividades da vida cotidiana, nós hipotetizamos que a fisioterapia possa reverter tais situações.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em formato de revisão da literatura de cunho descritivo sobre a fisioterapia na reabilitação pulmonar de pacientes com Síndrome pós Covid 19. Os dados foram obtidos através de periódicos conseguidos a partir de pesquisas no Google acadêmico, Scielo, Bireme e Pubmed, através dos seguintes descritores na língua portuguesa e inglesa: Síndrome Pós-covid “post covid síndrome”; Fisioterapia “Physiotherapy” e reabilitação pulmonar “pulmonary rehabilitation”. Os critérios de inclusão dos artigos que serviram de base de pesquisa foram: Periódicos publicados na língua portuguesa e inglesa entre 2017 e 2022. Estes mostram o resultado da fisioterapia no atendimento fisioterapêutico à pacientes com covid 19 portadores de insuficiência respiratória. Foram excluídas publicações que retratam tratamentos fisioterápicos de outros sistemas que não o sistema respiratório e sequelas de doenças relacionadas à covid 19 que não afetaram o sistema respiratório como também os referidos tratamentos dessas sequelas.

Mecanismos causadores da síndrome pós covid; que atingem o sistema respiratório.

Segundo (SCHOZ et Al., 2020; CARSETTI et Al.,2020). É possível compreender a síndrome pós covid -19 através do entendimento do processo de infecção do vírus. Quando o vírus da SRAS-Cov2 entra no organismo humano faz uma ligação com o receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2) que facilita a entrada do vírus na célula. Essa molécula é expressa na parte superior das células do endotélio, do miocárdio, dos rins, das mucosas gastrointestinal, sistema nervoso e das vias respiratórias superiores e inferiores.

A SARS-COV-2 não prejudica somente as funções de difusão de gases nos alvéolos, mas também provoca inflamação das vias aéreas que limita a função de sua ventilação. (Singal CMS et Al., 2020)

A covid-19 ativa células imunes inativas, como monócitos/macrófagos, neutrófilos, células T, células assassinas naturais (NK), células epiteliais, mastócitos, células endoteliais de tecido resistente e induz a uma tempestade de citocinas no pulmão. (KEMPURAJ, 2020; CARSETTI et Al.,2020).

A tempestade de citocinas é caracterizada por um desequilíbrio na reação imunológica em resposta à infecção e outros estímulos causando descontrole regulatório da produção de citocinas pró-inflamatórias, em nível local e sistêmico. (FAJGENBAUM; JUNE, 2020). Além dos macrófagos, outras células da imunidade inata, como neutrófilos, células dendríticas e células NK, estão envolvidas na patogênese da tempestade de citocinas (Cao, 2020; Qin et al., 2020). Em geral, os neutrófilos, o principal leucócito da inflamação aguda, eliminam os invasores por fagocitose, de granulação e formação das NETs (armadilhas extracelulares de neutrófilos). As NETs são estruturas intracelulares constituídas por: cromatina nuclear descondensada; proteínas citoplasmáticas, como a histona; e proteínas derivadas de seus grânulos. Os neutrófilos que migram para o tecido pulmonar inflamado podem ser estimulados pelos SARS-CoV-2 a liberar as NETs que, por sua vez, podem causar dano quando não são destruídas e eliminadas do tecido. Além disso, as NETs podem contribuir para a

formação de trombos e amplificar ainda mais a produção de citocinas pró-inflamatórias durante a tempestade de citocinas (De Sordi et al., 2020; Veras et al., 2020).

A dispneia que ocorre nas sequelas crônicas produzidas pela covid, pode ser causada pela lesão substancial ao sistema pulmonar por meio da replicação viral, disfunção das células endoteliais, desencadeamento de respostas inflamatórias e imunológicas, podendo também causar danos ao micro vasos. Euans P. C. et al 2020.

Efeitos terapêuticos da reabilitação pulmonar em pacientes com síndrome pós covid

Segundo Sales, 2020 a fisioterapia teve um papel muito importante em relação à covid 19, tanto na prevenção quanto na reabilitação dos pacientes acometidos por esta síndrome.

Os exercícios físicos, de forma geral e especialmente na reabilitação, são responsáveis por melhorar a resposta imune ao vírus, modulando-a, aumentando as respostas das células T, de toda a cadeia de citocinas, bem como a produção de anticorpos pelas células B e diminuindo a proteína C reativa, um clássico marcador inflamatório (MOHAMED; ALAWNA, 2020).

A reabilitação pulmonar promove a redução da disfunção respiratória causada pela dispneia, devendo ser proposta individualmente, avaliando cada paciente e observando o grau de desconforto pulmonar que se encontra. Com a realização dos exercícios prescritos o indivíduo fica sujeito a uma estabilidade clínica melhor em seu quadro pulmonar (VELLOSO; JARDIM, 2006). Em pacientes dispneicos melhora a capacidade de independência, e esses exercícios envolvem fortalecimento muscular periférico, de resistência, aeróbicos, reeducação do diafragma e da respiração. O início do protocolo dessas atividades deve ser dado gradativamente. (MACHADO; CORRÊA; RABAHI, 2019).

Gomes et al.(2022), definiram a reabilitação respiratória, como sendo uma intervenção multidisciplinar que atua com treinamento físico, na mudança de comportamento, visando o bem-estar físico e psicológico.

Segundo a investigação de LIU et al. (2020), Exercícios respiratórios de seis semanas, ocasionaram uma melhora na qualidade de vida de pacientes idosos pós covid-19, pois promoveram a melhora da função pulmonar. Com isso, foi possível

concluir que, é de suma importância a reabilitação para que os pacientes possam realizar suas atividades e normalmente obter um bem-estar geral.

Para Silva (2020), o papel do fisioterapeuta não se restringe somente ao sistema respiratório; pois esse profissional permanece de forma indispensável aos pacientes internados na fase aguda da doença, e minimizando ou neutralizando os efeitos negativos do imobilismo através de exercícios e mobilizações no período de hospitalização. Nesses casos, Saraiva (2020), relata que o fisioterapeuta vai realizar exercícios voltados para o fortalecimento da musculatura periférica, mudança de posição e mobilização, com o intuito de manter o paciente ativo e minimizar os déficits musculoesqueléticos. De acordo com Guimarães F. (2020) e Rotta BP et al (2018), nos casos graves, a fisioterapia é considerada parte fundamental no atendimento que é oferecido na terapia intensiva aos pacientes. O fisioterapeuta é um dos responsáveis pelo funcionamento dessas unidades, oferecendo subsídios essenciais em casos de pacientes que são considerados graves, que necessitam de suporte ventilatório. Sua atuação já inicia nas primeiras etapas, ou seja, na preparação e nos ajustes do ventilador, até a intubação, desmame e extubação.

Segundo Silva, (2021) e Santana et al, (2021), conforme a gravidade observada em pacientes pós covid-19, a reabilitação é um componente principal na recuperação, sendo essencial para a melhora das funções físicas, e cognitivas, reduzindo o risco de incapacidade e morbidade. Esses autores também sugerem em seus relatos que esses pacientes devem ter indicação para a realização de reabilitação pulmonar e que esta deve ser realizada de forma gradual durante a internação e continuar após a alta hospitalar, com o objetivo de minimizar ou reverter as consequências da doença.

Vale destacar que tais atividades só poderão ser recomendadas quando a situação clínica do paciente permitir, tornando necessário o monitoramento constantes das funções respiratórias, principalmente a SpO₂, para garantir a segurança durante a intervenção. (Arbillaga A et al -2021).

Sales et al, (2020), Identificou melhorias significativas após protocolo de reabilitação, através de exercícios físicos terapêuticos, treinamento muscular e

respiratório, trazendo benefícios para a saúde dos pacientes com a melhora na troca gasosa, melhor ventilação e função cardiorrespiratória.

Tozato et Al. (2021), propuseram um programa de exercícios aeróbicos para Reabilitação respiratória, através da esteira, ciclo ergômetro de membros superiores e inferiores, exercícios resistidos (teste 1 RM) e com degrau. E através desse programa foi possível observar um impacto positivo na melhora da capacidade funcional dos pacientes.

No estudo realizado por McNarry et al. (2022), o treinamento muscular inspiratório (TMI) foi utilizado como estratégia no tratamento da covid longa ou síndrome pós-covid, definida pela persistência dos sintomas. A intervenção apresentou eficácia na redução da dispneia, melhora de força respiratória e na aptidão aeróbica dos pacientes. Isso corrobora com a investigação de Maldaner et al. (2021), pois ressalta que o TMI pode ser incluído no programa de reabilitação pulmonar e reduzir as complicações pós COVID-19, além de melhorar a capacidade de exercício (SILVA, 2022). As práticas tradicionais empregadas na reabilitação pulmonar (RP) têm sido difundidas para melhorar a capacidade cardiorrespiratória e na qualidade de vida de indivíduos infectados pelo novo coronavírus. Os sintomas pós-covid podem persistir por anos, sendo necessária uma abordagem multidisciplinar para o tratamento adequado, principalmente na assistência de pacientes com comorbidades. A prescrição da RP é individualizada, e realizada com exercícios supervisionados, aconselhamento psicossocial e sessões educacionais. (MALDANER et al., 2021).

Resultados

Foram identificados 250 artigos, para inclusão na tabela abaixo, após a leitura de todos, foram excluídos 200 por não destacarem bases para reabilitação pulmonar de pacientes pós covid 19. Por sua vez, 23 artigos foram excluídos por duplicidade e 23 por não se adequarem aos critérios de elegibilidade. Por fim, a presente revisão contemplou a inclusão de 4 artigos.

Titulo	Objetivo	Autores (ano)	Amostra	Terapia Empregada	Resultado
Reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós-COVID-19: série de casos	Descrever a experiência de quatro casos, de diferentes gravidades, que realizaram um programa de reabilitação cardiopulmonar Pós Covid-19.	Tozato et al., (2021).	Esta série relata a reabilitação de pacientes pós-COVID-19 com graus variados de gravidade	Foi realizado um protocolo de reabilitação Cardiopulmonar por 3 meses pós-COVID. Realizadas: exercícios aeróbicos, exercícios resistidos, Teste de caminhada de 6 minutos, teste de força de prensão manual e teste de 1RM para cada grupo muscular.	. Os resultados mostram que uma reabilitação personalizada permitiu a obtenção de bons resultados nesta série de casos.
O treinamento muscular inspiratório melhora a recuperação pós-COVID-19: um ensaio clínico randomizado	Investigar o potencial papel reabilitador do treinamento muscular inspiratório (TMI).	McNarry et al., 2022	Os critérios de inclusão compreenderam: infecção prévia por COVID-19 autorreferida, sintoma primário de falta de ar e idade ≥ 18 anos.	Os participantes da intervenção foram solicitados a realizar três sessões de TMI não supervisionadas por semana, em dias não consecutivos, durante 8 semanas, como em estudos anteriores	O TMI pode melhorar significativamente a falta de ar e a função muscular respiratória em pessoas com COVID de longa duração e representa uma estratégia de reabilitação eficaz e domiciliar que pode ser amplamente implementada como parte das estratégias de recuperação da COVID-19
Eficácia de um programa de reabilitação pulmonar hospitalar de três semanas para pacientes após COVID-19: um estudo observacional prospectivo	Avaliar a eficácia da reabilitação pulmonar em pacientes após COVID-19 através de estudo observacional prospectivo	Hayden et al. 2021	pacientes foram inscritos no PR devido a sintomas persistentes após COVID-19 agudo.	O programa consistiu de: Treinamento físico, Fisioterapia respiratória; Fisioterapia geral; Informações ao paciente sobre o COVID-19; diagnóstico médico de rotina; Aconselhamento nutricional.	Ao final da RP, detectamos melhorias com grandes tamanhos de efeito na dispneia aos esforços, capacidade física, qualidade de vida, fadiga

<p>A reabilitação pulmonar e Funcional melhora a capacidade funcional, a função pulmonar e a força muscular respiratória em pacientes pós- COVID-19: ensaio clínico piloto</p>	<p>Avaliar os efeitos de um programa de Reabilitação pulmonar e funcional na capacidade funcional, função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes acometidos pela síndrome de COVID-19..</p>	<p>Hockele et al., 2022.</p>	<p>Trata-se de um ensaio clínico piloto, composto por pacientes pós-COVID-19 com acometimento leve, moderado ou grave, nos quais foram submetidos a um programa de reabilitação pulmonar e funcional.</p>	<p>Os pacientes foram avaliados quanto à capacidade funcional pelo teste de caminhada de 6 minutos, função pulmonar pela espirometria, força muscular respiratória pela manovacuometria, força de preensão manual pela dinamometria, qualidade de vida pelo Teste de Avaliação da DPOC e estado funcional pelo PCFS.</p>	<p>O programa de Reabilitação pulmonar e Funcional promoveu Melhora significativa na Capacidade funcional, função pulmonar e melhora da força muscular respiratória em pacientes pósCOVID-19, restaurando sua qualidade de vida.</p>
--	--	------------------------------	---	--	--

Legenda: reabilitação cardiopulmonar (RC), treinamento muscular inspiratório (TMI), reabilitação pulmonar (RP).

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Discussão

O estudo de Tozato et al (2021), acompanhou a reabilitação de 4 pacientes com diferentes classificações de gravidade e desfechos após infecção por COVID-19. O plano de tratamento foi direcionado de acordo com os princípios da reabilitação pulmonar e cardiovascular. Houve recuperação cardiovascular avaliada pelo duplo produto, redução da dispneia aos esforços, aumento da força muscular periférica e independência funcional relatada e observada ao longo da reabilitação. A distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6) foi aumentada em 16%, 49%, 67% e 94% para 2 pacientes o duplo produto(Frequência Cardíaca X Pressão Arterial Sistólica), foi reduzido em 42%, 27%, 8% e 34% para 2 pacientes. As variáveis de dispneia associadas à escala de Borg foram reduzidas em todos os casos. Esses resultados, demonstram que o programa de exercício aumentou a capacidade funcional e com isso, melhorou o prognóstico independente da gravidade da doença.

O programa de exercícios físicos baseado em princípios de reabilitação cardiovascular e pulmonar teve impacto positivo nesta série de casos, mostrando melhora da capacidade funcional desses pacientes pós-COVID-19.

McNarry et al. (2022) demonstraram que o TMI, em um protocolo de 8 semanas de reabilitação domiciliar realizado em 281 pacientes não supervisionada provocou reduções clinicamente significativas na gravidade da dispneia, bem como melhora da força muscular respiratória, endurance dos músculos inspiratórios e da aptidão

aeróbica. Estes achados indicam, portanto, que o TMI pode ser uma estratégia eficaz de reabilitação domiciliar durante a recuperação da COVID-19. Esses resultados corroboram com a investigação de Maldaner et al. (2021), uma vez que ressalta que o treinamento muscular inspiratório é um método que pode ser incluído no programa de reabilitação pulmonar e reduzir as complicações pós-COVID-19, bem como melhorar a capacidade de exercício. Além disso, a progressão da intensidade dos exercícios realizados no TMI deve ser baseada nos sintomas do paciente (BITTENCOURT; FARIAS, 2023; SILVA, 2022).

De acordo com Hayden et al. (2021), foram utilizados exercícios com 120 pacientes que foram divididos em três grupos (agudo, grave e leve) para o aumento da força muscular, treinamento de mobilidade e de marcha para restauração e treinamento das funções cotidianas, (por exemplo, subir escadas) . Ao final da RP, foram detectadas melhoras no efeito da dispneia aos esforços, capacidade física, qualidade de vida, fadiga e depressão no grupo geral. Outros parâmetros foram alterados com tamanhos de efeito pequenos a médios. A RP foi eficaz após COVID-19 agudo em todos os três grupos analisados.

O estudo de HOCKELE et al., 2022 foi um ensaio clínico, onde a amostra foi composta por 29 pacientes pós-COVID-19 com comprometimento leve, moderado ou grave (definido por tomografia de tórax), onde foram submetidos a um programa de reabilitação pós-COVID-19. Os pacientes foram submetidos a avaliações para avaliar função pulmonar, força muscular respiratória, força muscular distal, capacidade funcional e estado funcional. Após os testes, os pacientes realizaram exercícios de treinamento muscular inspiratório (TMI), exercícios aeróbicos e exercícios de força muscular periférica, padronizados por protocolo, mas atendendo e obedecendo às necessidades e limites individuais, duas vezes por semana, durante 60 minutos cada. Após dois meses de tratamento, as avaliações foram aplicadas novamente para acompanhar a evolução de cada paciente. Os dados analisados, mostraram que os sinais vitais tiveram melhora após avaliação pós-reabilitação, com redução da frequência cardíaca ($p = 0,005$), frequência respiratória ($p = 0,045$) e escala de Borg ($p = 0,003$), com valores significativamente mais baixos. Além disso, a força de preensão manual do membro direito, que é o membro dominante de todos os pacientes,

teve um aumento de força ($p = 0,011$), que também esteve presente no membro esquerdo ($p = 0,006$). Após a intervenção, os vinte e nove pacientes apresentaram aumento da força de preensão manual e atingiram os valores previstos, no TUGT (teste timed up and go), após a intervenção, 100% dos pacientes foram classificados como totalmente independentes, e a média final foi de 10,4 s para realização do teste, aumentando significativamente a velocidade em segundos ($p = 0,023$). Ao analisar os questionários mMRC: (Modified Medical Research Council), CAT: (COPD Assessment Test), PCFS-A: (Post-COVID-19 Functional Status- A), PCFS-B: (Status Funcional Pós-COVID-19-B), foi observado que o nível de falta de ar diminuiu e, conseqüentemente, a funcionalidade para as AVDS melhoraram. Segundo estudo de (PALAU et al., 2022), foram avaliados 26 adultos com intuito de investigar formas de reduzir as sequelas do covid 19 a longo prazo, foi realizado um estudo randomizado para avaliar o efeito de um programa domiciliar de treinamento muscular inspiratório (TMI) de 12 semanas com pacientes de meia idade com covid longo. Inicialmente os pacientes foram submetidos a uma avaliação cardiopulmonar e em seguida iniciaram (TMI) ao final da execução do protocolo foi realizada uma nova avaliação cardiopulmonar, onde os pesquisadores tiveram como principal resultado uma melhora considerada um desempenho físico e na qualidade de vida dos pacientes.

O programa de reabilitação pulmonar e funcional proporcionou melhora na capacidade funcional, força muscular respiratória em pacientes pós-COVID-19, restaurando sua qualidade de vida.

Um estudo randomizado controlado com 72 pacientes com idade acima de 65 anos, dos quais 36 concluíram o programa de reabilitação respiratória, também foi por nós analisado. Os autores deste estudo aplicaram um programa de treinamento respiratório de 6 semanas que constituiu em 2 sessões de exercícios respiratórios por semana, uma vez por dia com duração de 10 minutos. O objetivo foi avaliar o nível de esforço dos participantes utilizando o teste de caminhada de 6 minutos. O estudo evidenciou que após 6 semanas de treinamento de reabilitação respiratória houve melhoras na função pulmonar, sendo este resultado associado ao fortalecimento dos músculos que atuam na mecânica respiratória (LIU et al., 2020).

CONCLUSÃO

Diante do exposto, com base nos achados que conseguimos reunir, é possível afirmar que o exercício físico desempenha um papel fundamental no processo de reabilitação cardiopulmonar de indivíduos pós-infecção pelo vírus da covid 19 influenciando diretamente na melhora da força muscular respiratória e do condicionamento aeróbico de pacientes portadores de sequelas de covid 19. Em adicional, o treinamento físico também propicia benefícios na aptidão cardiovascular e na força muscular, redução da fadiga e dispneia, aumento da força muscular máxima além de acelerar a retomada das atividades de vida diárias e consequentemente melhorar a qualidade de vida, independe da gravidade e em todas as dimensões de saúde. Por ser uma doença recente, As sequelas deixadas pela covid 19 não estão completamente esclarecidas e ainda a uma escassez de estudo que abordem os efeitos da atividade física na reabilitação cardiopulmonar pós covid 19. Esses fatores contribuíram para as limitações do desenvolvimento deste estudo. É necessário que ocorram novos estudos que permitam uma compreensão completa desta temática.

REFERÊNCIAS

Claudio Márcio Amaral de Oliveira. Information about the new coronavirus disease (COVID-19). **Radiologia Brasileira [online]**. 2020 v. 53, n. 2 [Acessado 16 Novembro 2022], pp. V-VI. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0100-3984.2020.53.2e1>>. Epub 17 Abr 2020. ISSN 1678-7099. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2020.53.2e1>.

RAHMAN S, MONTERO MTV, ROWE K, KIRTON R, KUNIK FJ. Epidemiology, pathogenesis, clinical presentations, diagnosis and treatment of COVID-19: a review of current evidence. **Expert Rev Clin Pharmacol**. 2021 May;14(5):601-621. doi: 10.1080/17512433.2021.1902303. Epub 2021 May 3. PMID: 33705239; PMCID: PMC8095162.

KHAN M, KHAN H, KHAN S, NAWAZ M. Epidemiological and clinical characteristics of coronavirus disease (COVID-19) cases at a screening clinic during the early outbreak period: a single-centre study. **J Med Microbiol**. 2020 Aug;69(8):1114-1123. doi: 10.1099/jmm.0.001231. PMID: 32783802; PMCID: PMC7642977.

PILLAY TS. Gene of the month: the 2019-nCoV/SARS-CoV-2 novel coronavirus spike protein. **J ClinPathol**. 2020 Jul;73(7):366-369. doi: 10.1136/jclinpath-2020-206658. Epub 2020 May 6. PMID: 32376714

MARTIN, Pollyana Da Silva , GONÇALVES, Sabrina Longarini, et al. História e epidemiologia da covid- 19, **ULAKES J Med**. 2020 1 (EE) 11-22

SILVA Cayo Cesar, Carvalho, Marcelle Ozório, LIMA, Denis Costa, et Al. Covid-19 Aspectos da origem, fisiopatologia, imunologia e tratamento: revisão narrativa. **REAS** vol. 13(3) doi: <https://doi.org/10.25248/REAS.e6542.2021>

KANAAN, Salim, LACERDA, Gilmar S. et Al. COVID-19: manifestações clínicas e laboratoriais na infecção pelo novo coronavírus. **J Bras Patol Med Lab**. 2020; 56: 1-9. Doi: <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20200049>

SILVÉRIO, Rafaela Borges, FERREIRA, Danielly Esterfani, et al 2021 **Atuação Fisioterapêutica em Pacientes Acometidos pela Covid-19 com Disfunções Cardiorrespiratória: revisão bibliográfica.**

Pillay TS. Gene of the month: the 2019-nCoV/SARS-CoV-2 novel coronavirus spike protein. **Clin. Pathol.** 2020 Jul;73(7):366-369. doi:<https://doi.org/10.1136/jclinpath-2020-206658>. Epub 2020 May 6. PMID: 32376714.

MENDES, Henrique de Castro, PEREIRA, Waléria Pimenta Cunha. Aspectos das manifestações da síndrome pós-COVID-19: uma revisão narrativa. **REAS** Vol.13(12). ISSN 2178-2091 DOI: <https://doi.org/10.25248/REAS.e9286.2021>

LÁZARO, Camila, SOUZA, Yasmin Alves D. et al. IMPACTO DO COVID-19 NO SISTEMA CARDIOVASCULAR: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA. **Rev. Corpus Hippocraticum** v 1 n 1 2022

WU, Mariana. Síndrome pós-Covid-19 – Revisão de Literatura. **Rev Biociências** v. 27 n 1 (2021)

MERAL YÜCE, ELIF FILIZTEKIN, COVID- 19 diagnostics, - A Review of corrente methods, **Biosensors and Bioelectronics**, v,172, 2021, 112752, ISS 095663 <http://doi.org/10.1016/j.bios.2020.112752.out2020>.

ESPER- CARRILLO, RAÚL –Post-Covid- 19 syndrome. **Gac. Méd. Méx.** Vol. 158 no. 3 Cuidado de México may/Jun. 2022 Epub 28- Sep- 2022. Versión On-line ISSN 2696-1288. <https://doi.org/10.24875/gmm.22000072>.

MONTANI, DAVID, SAVALÉ LAURENTE, NOEL NICOLAS, et Al. **Post-acute COVID- 19 syndrome** European Respiratory Review 2022, 31:210185; doi: <https://doi.org/10.1183/16000617.185-2021>

Aspectos epidemiológicos, clínicos e terapêuticos da COVID-19
Epidemiological, clinical and therapeutic aspects of COVID-19. Míria Dantas Pereira , Mara Dantas Pereira , Cleberson Franclin Tavares Costa , Cristiane Kelly Aquino dos Santos , Estélio Henrique Martin Dantas

Alex Silva Bittencourt, Flávio Furtado de Farias. **Physical therapist's role in pulmonary rehabilitation of post-Covid-19 patients: a systematic review.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.9, n.3, p. 12018-12030, mar., 2023. DOI: 10.34117/bjdv9n3-201.

André Vinícius Santana , Andrea Daiane Fontana, Fabio Pitta .**Pulmonary rehabilitation after COVID-19.** J Bras Pneumol. 2021 janeiro a fevereiro; 47(1): e20210034 doi: [10.36416/1806-3756/e20210034](https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210034).

Matteo Tamburlani, Rossana Cuscito, Annamaria Servadio 1 and Giovanni Galeoto . **Effectiveness of Respiratory Rehabilitation in COVID-19's Post-Acute Phase: A Systematic Review.** Saúde (Basileia). 2023 abril; 11(8): 1071 Publicado online em 8 de abril de 2023. doi: [10.3390/healthcare11081071](https://doi.org/10.3390/healthcare11081071).

Samuel de Deus Ribeiro, Igor Marco Campolina Quintão, Júlia Ribeiro Silva, Caroline Alves Gomes, Claudia de Oliveira Lopes, Fabrícia Cândida Aparecida de Paula Raggi, Sabrina Bruno Silva, Cláudio Marcos Bedran de Magalhães. **Post COVID-19 physiotherapeutic interventions: a narrative review.** Fisioter Bras. 2023; 24 :(4):479-90 doi: [10.33233/fb.v24i4.5326](https://doi.org/10.33233/fb.v24i4.5326).

Raffaella Neves Mont'Alverne Napoleão, Ana Beatriz Gomes Santiago, Mariella Almeida Moreira, Sônia Leite da Silva, Silvia Fernandes Ribeiro da Silva, COVID-19: **Compreendendo a “tempestade de citocinas,** Research, Society and Development, v. 10, n. 5, e43710515150, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.15150>

Chuang HJ, Lin CW, Hsiao MY, Wang TG, Liang HW. **Long COVID and rehabilitation.** J Formos Med Assoc. 2023 Apr 13:S0929-6646(23)00107-9. doi: [10.1016/j.jfma.2023.03.022](https://doi.org/10.1016/j.jfma.2023.03.022). Epub ahead of print. PMID: 37061399; PMCID: PMC10101546.

HOCKELE, L. F. et al. **Pulmonary and functional rehabilitation improves functional capacity, pulmonary function and respiratory muscle strength in post COVID-19 patients: Pilot clinical trial.** International journal of environmental

research and public health, v. 19, n. 22, 2022.

Tozato, C., et al. (2021). **Reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós-COVID-19: série de casos.** Revista Brasileira de Terapia Intensiva, 33(1), 167-171.

MCNARRY, M. A. et al. **Inspiratory muscle training enhances recovery post-COVID19: a randomised controlled trial.** The European respiratory journal: official journal of the European Society for Clinical Respiratory Physiology, v. 60, n. 4, p. 2103101, 2022.

Zha, L. et al. (2020). Modified rehabilitation exercises for mild cases of COVID-19. Ann Palliat Med. 9(5);3100-3106.

HAYDEN, M. C. 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, v.18(17), 26 agos. 2021.

PALAU, P. et al. **Effect of a home-based inspiratory muscle training programme**

on functional capacity in postdischarged patients with long COVID: the InsCOVID trial. BMJ Open Respiratory Research, v. 9, n. 1, p. e001439, dez. 2022.

LIU, K. et al. **Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study.** Complementary Therapies in Clinical Practice, v. 39, p. 101166, 1 maio 2020.