CURSO DE FISIOTERAPIA
FACULDADE MADRE THAÍS

MILENE DAMASCENO CORREIA

REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES ACOMETIDOS PELA COVID-19 APÓS O USO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA UTI: uma revisão de literatura

ILHÉUS-BAHIA
2022

MILENE DAMASCENO CORREIA

REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES ACOMETIDOS PELA COVID-19 APÓS O USO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA UTI: uma revisão de literatura

Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de graduação em Fisioterapia apresentado à Faculdade de Ilhéus/Faculdade Madre Thaís – FMT.

Orientador (a): Esp. Priscila S. B. Aguiar.
Coorientador (a): Daniele dos S. Moreno.

ILHÉUS-BAHIA
2022

BANCA EXAMINADORA

MILENE DAMASCENO CORREIA

REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES ACOMETIDOS PELO COVID-19 APÓS O USO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA UTI: uma revisão de literatura

Ilhéus, 19/07/2022

Esp. Priscila S. B. Aguiar
(Orientadora)
Faculdade Madre Thaís/Faculdade de Ilhéus

Profª Graciele Santos
Faculdade Madre Thaís/Faculdade de Ilhéus

Prof. Renato Sofia
Faculdade Madre Thaís/Faculdade de Ilhéus

REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES ACOMETIDOS PELA COVID-19 APÓS O USO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA UTI: uma revisão de literatura

MILENE DAMASCENO CORREIA[1] PRISCILA SANTOS BORGES AGUIAR[2]

[1]Discente do curso de fisioterapia da Faculdade Madre Thaís/Faculdade de Ilhéus, Rod. Ilhéus/Olivença São Francisco, 45659-226, Ilhéus – Bahia. e-mail: milenedamasceno2000@hotmail.com

[2]Docente do curso de Fisioterapia da Faculdade Madre Thaís/Faculdade de Ilhéus, Rod. Ilhéus/Olivença São Francisco, 45659-226, Ilhéus – Bahia. e-mail: pborgesfisio@gmail.com

RESUMO

Este estudo de revisão da literatura objetivou compreender os efeitos da reabilitação pulmonar (RP) em pacientes acometidos pela COVID-19, que foram admitidos na UTI e ventilados mecanicamente. Foram explorados estudos com recorte de 2020 a 2022, das seguintes bases de dados: Scielo, Pubmed, PEDro, BVS, LILACS, utilizando os termos chaves “Fisioterapia, COVID-19” “Reabilitação Pulmonar, COVID-19”, “Pós cuidados intensivos” e seus correlatos em inglês. Foram incluídos artigos de revisão de literatura, revisão sistemática e ensaios controlados randomizados, sendo exclusos monografias, resumos e estudos de reabilitação pulmonar em pediatria. A discussão entre os autores partiu de comparações com outras patologias respiratórias, em relação à necessidade da fração inspirada de oxigênio (FIO2) e resultados dos programas de treinamento cardiopulmonar, treinamento muscular inspiratório, exercícios respiratórios, fortalecimento muscular, equilíbrio, caminhada, exercícios de coordenação torácico-abdominal, treinamento de expansão torácica, envolvendo também, a avaliação dos efeitos da reabilitação com a utilização de escalas e testes funcionais. Dessa forma, a reabilitação pulmonar é moldada e integrada a cada paciente de acordo com suas limitações físicas, sendo incluído exercícios e formas de treinamento para uma maior redução dos agravos após os cuidados intensivos, que geram fraqueza principalmente da musculatura respiratória com os sintomas persistentes da COVID-19 que resultam no baixo desempenho funcional nas atividades de vida diária.

Palavras-chave: Reabilitação pulmonar, COVID-19, Fisioterapia, Pós cuidados intensivos.

PULMONARY REABILITATION IN PATIENTS ACCOMPENTED BY COVID-19 AFTER USE OF INVASIVE MECHANICAL VENTILATION IN THE ICU: a review of the literature

MILENE DAMASCENO CORREIA[1] PRISCILA SANTOS BORGES AGUIAR[2]

[1]Student of the Physiotherapy course at Faculdade Madre Thais/Faculdade de Ilhéus, Rod.Ilhéus/Olivença São Francisco, 45659-226, Ilhéus – Bahia. e-mail: milenedamasceno2000@hotmail.com

[2]Teacher of the Physiotherapy course at Faculdade Madre Thaís/Faculdade de Ilhéus, Rod. Ilhéus/Olivença São Francisco, 45659-226, Ilhéus – Bahia. e-mail: pborgesfisio@gmail.com

ABSTRACT

This literature review study aimed to understand the effects of pulmonary rehabilitation (PR) in patients affected by COVID-19, who were admitted to the ICU and mechanically ventilated. Studies were explored from 2020 to 2022, from the following databases: Scielo, Pubmed, PEDro, BVS, LILACS, using the key terms "Physiotherapy, COVID-19" "Pulmonary Rehabilitation, COVID-19" "Post-intensive care" and their correlates in English. Literature review articles, systematic review and randomized controlled trials were included, excluding monographs, abstracts and studies of pulmonary rehabilitation in pediatrics. The discussion among authors started from comparisons with other respiratory pathologies, in relation to the need for inspired oxygen fraction (IOF2) and results of cardiopulmonary training programs, inspiratory muscle training, breathing exercises, muscle strengthening, balance, walking, thoracic-abdominal coordination exercises, thoracic expansion training, involving also, the evaluation of the effects of rehabilitation with the use of scales and functional tests. In this way, pulmonary rehabilitation is molded and integrated to each patient according to their physical limitartions, including exercises and forms of training for a greater reduction of the aggravations after intensive care, which generate weakness mainly of the respiratory muscles with the persistent symptoms of COVID-19 that result in low functional performance in the activities of daily living.

Key Words: Pulmonary rehabilitation. COVID-19. Physiotherapy. Post-intensive care.

1 INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença causada pelo novo coronavírus, agente responsável pela síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) com um potencial virulento alto e ainda não conhecido totalmente (GRIGOLETTO *et al.*, 2020). Os primeiros casos relatados aconteceram em Wuhan localizada na China por volta de dezembro de 2019, e sua disseminação começou a ocorrer exponencialmente já nas primeiras semanas, em um intervalo de pouco tempo, ocasionando uma pandemia (GRIGOLETTO *et al.*, 2020).

De acordo com Frota *et al.* (2021) o vírus tende ser uma doença de fácil propagação ocorrendo por meio de gotículas respiratórias, aerossóis e também por contato direto, os pacientes podem ser assintomáticos ou sintomáticos, e ainda apresentar pneumonia intersticial generalizada com a síndrome respiratória aguda grave (SRAG). A SRAG é uma resposta inflamatória aguda onde a liberação de citocinas podem causar danos ao endotélio alveolar e capilar, com o aumento dessas citocinas, pode ocorrer uma hiper inflamação sistêmica e falências de vários órgãos, como o fígado, rins e o coração (FROTA *et al.,* 2021).

Quando agravada, esta pode gerar complicações e se tornarem generalizadas, o que prosseguirá para a necessidade da ventilação mecânica na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e se estender de forma prolongada (WIERTZ *et al*., 2021). Devido a covid-19 e a internação a longo prazo na UTI, pode resultar em lesões secundárias, como a diminuição da capacidade física, impactar na função cognitiva e afetar principalmente a capacidade respiratória, sendo caracterizados como síndrome de cuidados pós-intensivos (PICS) (WIERTZ *et al*., 2021).

A reabilitação é vista segundo Frota *et al.* (2021) como uma intervenção multidisciplinar, na tentativa de reduzir incapacidades e trazer uma maior independência funcional possível para o retorno das atividades de vida diária. Quando a reabilitação respiratória é iniciada após o desmame, os exercícios com foco na musculatura respiratória têm por finalidade minimizar as consequências mais debilitantes da doença, especialmente, aqueles que necessitaram de internação prolongada (FROTA *et al.,* 2021).

Esse estudo teve como questionamento: a reabilitação pulmonar pode beneficiar na capacidade pulmonar e na redução dos sintomas persistentes da covid-19 em pacientes após a ventilação mecânica invasiva? Com a hipótese (H1) de que

pacientes internados pela covid-19 e que passaram pela ventilação mecânica na UTI que provavelmente terão uma disfunção predominantemente respiratória somada a limitações musculoesqueléticas, podem se beneficiar da reabilitação pulmonar. Por outro lado, a H0 não há consenso em que reabilitação pulmonar em pacientes acometidos por covid-19 que necessitaram de VMI podem se beneficiar.

Além de atuar na melhoria do estado físico do paciente, a reabilitação ocorre a partir da atribuição de medidas à biomecânica, em razão da funcionalidade cardiovascular e também pulmonar, que é vital no desenvolvimento e funcionalidade de qualquer indivíduo (FROTA *et al.,* 2021). Portanto, o presente trabalho tem por objetivo investigar os efeitos da reabilitação pulmonar em pacientes acometidos por covid-19 após o uso da ventilação mecânica invasiva, e como objetivo específico, descrever os protocolos de reabilitação pulmonar utilizados em pacientes pós intubação orotraqueal.

A partir de uma atual pandemia, justifica-se a importância da reabilitação pulmonar em pacientes já desmamados, e que estiveram internados na UTI devido a covid-19. Reunindo análises de estudos que possam contribuir na forma de tratamento em pacientes com disfunções respiratórias após ventilação mecânica (VM), proporcionando uma revisão mais atual dos estudos relacionados a reabilitação pulmonar pós VMI.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão de literatura utilizando as seguintes bases de dados: Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), Pubmed (*National Library of Medicine*), PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), LILACS (*Biblioteca da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde*). Como estratégia de pesquisa e utilizando os Descritores Em Ciências da Saúde, foram estabelecidos os seguintes descritores (associadas ou não ao operador boleador "*or*" ou "*and*"): "Physiotherapy and COVID-19", "Rehabilitation pulmonary COVID-19", "effects of inspiratory muscle training covid-19", "pulmonary rehabilitation covid-19 post severe",para a pesquisa, e como procedimento de coleta, inicialmente foram lidos os títulos, seguidos dos resumos e por fim os artigos na íntegra, obedecendo os critérios adotados.

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados com recorte temporal de 2020 à 2022, estudos encontrados em idioma Português, Inglês, artigos completos, artigos de revisão de literatura, revisão sistemática, ensaios controlados randomizados, meta-análises e jornais atuais que abordaram a reabilitação pulmonar em pacientes acometidos pela covid-19 após a ventilação mecânica invasiva. Não foram incluídos monografias, teses e dissertações, resumos, relatos de caso ou trabalhos que abordem a reabilitação pulmonar em outras condições clínicas em outras patologias, ou a reabilitação pulmonar em pediatria, em fase aguda durante a ventilação mecânica invasiva, por teleatendimento, ou no ambiente domiciliar.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 COVID-19

Segundo Campos *et al.* (2020) a epidemia que surgiu na China em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, se propagou de forma rápida pelo mundo, e a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou emergência por ser objetivo de uma pandemia, causada pela transmissão da nova cepa do Coronavírus, conhecida como síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2), ou coronavírus disease 19 (covid-19), pode desenvolver sintomas semelhantes a uma gripe, entre eles, está o mais comum, a febre, havendo também tosse seca, dor de garganta, fadiga e dispneia.

De acordo com Dong *et al.* (2020) o coronavírus (SARS-CoV-2), visto como o patógeno que induz a uma pneumonia, como doença respiratória que pode ser leve a mais grave, tem sua rota da infecção no organismo a partir dos alvéolos e vai depender da expressão e distribuição de enzima de conversão de angiotensina 2 (ECA2) e a transmembrana protease serina 2 (TMPRSS2), já que estudos mostraram que não são expressos apenas em tecidos pulmonares, mas também em órgãos extrapulmonares, incluindo outros sistemas, causando problemas cardíacos, neurológicos, renais e hepáticos.

Ainda que qualquer faixa etária esteja sujeita a transmissão, pacientes idosos ou em condições crônicas subjacentes como diabetes, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e hipertensão, tem maiores chances de desenvolverem a pneumonia viral. A dispneia e hipoxemia podem ocorrer nos primeiros dias após o contágio da covid-19, a partir disso, pode evoluir para uma insuficiência respiratória, como SARS, ou insuficiência de órgãos finais e em consequência do quadro, pode vir a óbito (PAROHAN *et al.,* 2020).

3.2 UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA (UTI)

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) faz parte do ambiente hospitalar, sendo uma unidade, em que uma equipe de profissionais irá prestar atendimento ao público com mais necessidade de suporte para sobreviver e que estarão em risco morbimortalidade, os quais, estarão em cuidados críticos ou intensivos por profissionais farmacêuticos clínicos, nutricionistas, fisioterapeutas, médicos,

enfermeiros, psicólogos clínicos e técnicos de enfermagem (ERVIN, *et al.,* 2018). Em pacientes admitidos por hipoxemia com problemas respiratórios o objetivo é ofertar oxigênio na UTI por métodos alternativos, seja por oxigenoterapia, ventilação mecânica não invasiva, ou ventilação mecânica invasiva, a escolha será de acordo com a patologia, disfunção e o estado clínico dos pacientes (FORREST *et al.,* 2021).

A forma moderada a grave da covid-19 pode induzir a necessidade de internação na UTI, por intervenções que possam assegurar os cuidados básicos, mas também complementar, como suporte ventilatório por VMI, entre outras terapias (SERAFIM *et al.,* 2021). Em estudo, o risco de mortalidade e a longa permanência são altos em comparação com outras patologias, as taxas são maiores quando considerado em VMI, sendo que maior parte dos pacientes na UTI por covid-19 requeriam VM pela insuficiência respiratória (SERAFIM *et al.,* 2021).

Durante o tratamento na UTI, surge como distúrbio a fraqueza adquirida de forma generalizada, incluindo principalmente os músculos respiratórios, estando associada com a perda de massa muscular (VANHOREBEEK e*t al.,* 2020). Ao enfatizar a fraqueza do diafragma, pode-se compreender, com base em SUPINSK *et al.* (2018) que em outros estudos, utilizaram medidas de força do diafragma, como a pressão transdiafragmática da contração pelo estímulo do nervo frênico magnético (PdiTw) devido a estimulação do nervo frênico magnético anterolateral bilateral (BAMPS) e observaram que a porcentagem indica níveis muito baixos da função normal em pacientes em VM.

3.3 REABILITAÇÃO PULMONAR

A reabilitação pulmonar é um programa feito para pacientes principalmente com uma patologia crônica respiratória em ambiente multidisciplinar, sem que haja restrições quanto ao sexo, idade ou etnia , sendo então planejada e específica para cada paciente, cujo o objetivo envolve trabalhar o desempenho físico geral, social e autônomo através do treinamento físico, que surge com modalidades que reduzem a dependência funcional de pacientes em suas atividades de vida diária, ou ao retorno dos cuidados intensivos (AGOSTINI *et al.* 2021).

Após o desmame, autores (VITACCA *et al.,* 2020) afirmam que intervenções são indicadas para reduzir os efeitos da imobilização prolongada na UTI, exercícios em que há o aumento gradual de carga podem restabelecer a função normal, mas

sempre com o monitoramento dos parâmetros e da evolução, iniciando com a mobilização precoce no leito, mobilização fora do leito, fortalecimento dos músculos periféricos e diante da fraqueza muscular inspiratória, incrementar o treinamento muscular respiratório (VITACCA *et al.,* 2020).

Como parte da reabilitação, há a atividade articular sendo ativa ou passiva, além do treino muscular respiratório, exercícios simples para pacientes que ainda estejam no leito utilizando de mobilidade, apoio em ortostase ou descarga de peso com o próprio corpo, treino de AVD, além do treinamento de força dos músculos inspiratórios (SUN *et al.*,2020). A RP atuará nos músculos inspiratórios que resultará na força elástica e na relação ventilação-perfusão, havendo resposta significativa na reabilitação empregada após o desmame (SUN *et al.*, 2020).

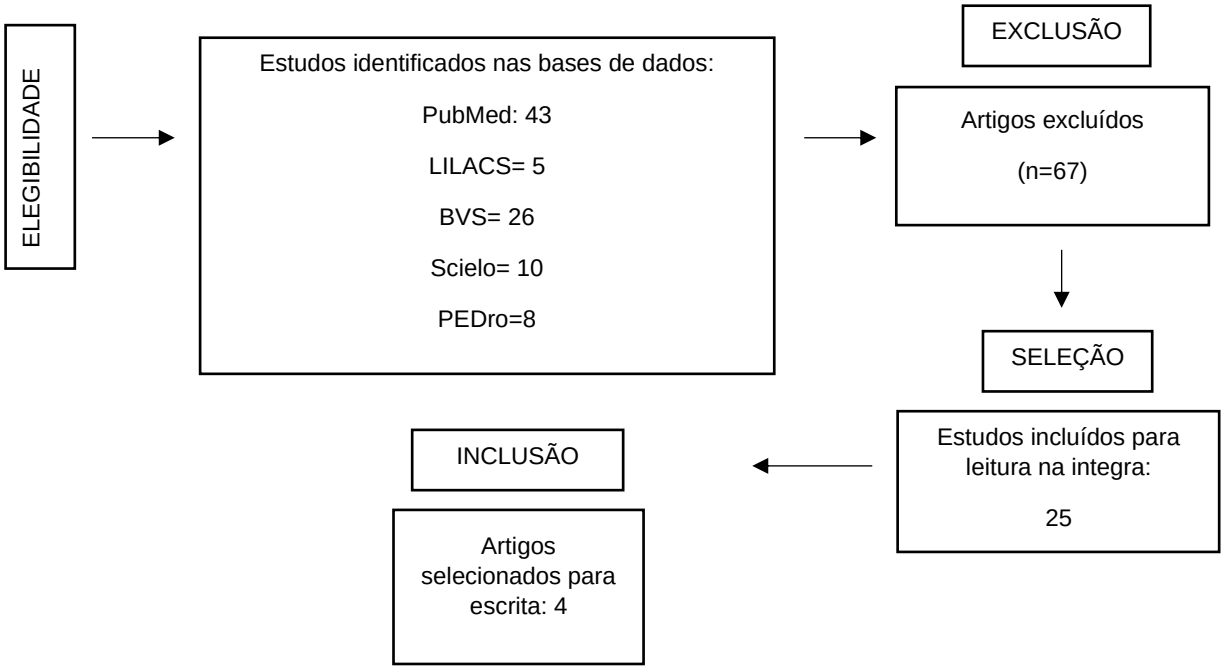
Para Rubio *et al*. (2020) o Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) pode ser feito por cargas aplicadas durante a inspiração, sendo executado por um dispositivo limiar de carga inspiratória que pode ser resistiva, ou por uma hiperpneia voluntária. O dispositivo de TMI ocorre através de uma pressão inspiradora que causará a abertura da válvula, liberando a passagem do fluxo de ar na inspiração (RUBIO *et al*., 2020). O treinamento muscular respiratório auxilia no ganho de força muscular respiratória, reduz a dispneia, melhora a capacidade ao exercício e também da contratilidade do diafragma (SEVERIN *et al.,* 2020).

O objetivo da RP além do tratamento físico e mental, é proporcionar o retorno rápido as atividades de vida diária de forma independente. Diretrizes da RP para a covid-19 se dispõe a aliviar sintomas respiratórios e psicossociais a curto prazo, enquanto a longo prazo, será preservar a funcionalidade (YANG; YANG, 2020). A melhora da função respiratória auxilia na manutenção das atividades de vida diária e na qualidade de vida, no ensaio controlado randomizado, (LIU *et al.,* 2020) utilizaram intervenções voltadas ao condicionamento respiratório, incluindo o treinamento muscular respiratório, diafragmático, além de exercícios de tosse e alongamento que contribuíram para a reabilitação.

4 RESULTADOS

Diante dos resultados obtidos, os exercícios que foram incluídos para a reabilitação pulmonar dos pacientes, entre eles, está o treinamento muscular respiratório, treino de caminhada, relaxamento muscular progressivo, manejo e mudanças de postura, exercícios assistidos/passivos e ativos, exercícios de coordenação torácico-abdominal, técnicas de depuração quando secretivos, treinamento de equilíbrio estático e dinâmico, utilizaram exercícios de baixa intensidade em membros e tronco, treinamento de expansão torácica e o fortalecimento muscular respiratório (Quadro 1). A RP foi realizada no mínimo por 2 semanas, com frequência de 2 sessões diária, a porcentagem de indivíduos do sexo masculino teve maior representatividade, com um total de 70% em relação ao sexo feminino com apenas 29%. Os pacientes deveriam estar hemodinamicamente estáveis e foram incluídos também aqueles em uso de suporte ventilatório não invasivo com uma oferta de FIO2 <60%. Para a avaliação antes e após a RP, foram considerados os resultados de testes como TFP (teste de função pulmonar), índice de gravidade da dispneia, questionário de desempenho funcional, QRC (questionário respiratório crônico), MIF (Medida de Independência Funcional), avaliações psicossociais, medidas de força muscular e equilíbrio, além desses, o TC6 min (teste de caminhada de 6 minutos) que foi aplicado em todos os estudos.

Fluxograma 1. Resultados da busca nas bases de dados



Quadro 1. Descrição dos estudos selecionados

Autor:	Objetivos:	Método:	Resultado:
ABODONYA *et al.* (2021)	O principal objetivo do estudo atual foi examinar os efeitos do Treinamento Muscular Inspiratório no covid-19 após a ventilação mecânica.	N=42 pacientes (33 M e 9 F), idade entre 38 à 56 anos, 21 pacientes realizaram o Treinamento muscular inspiratório (TMI) e 21 pacientes formaram o grupo controle. O grupo TMI através do dispositivo threshold (Respironics, Cedar Grove, NJ), realizaram 6 ciclos respiratórios que consistia de 5 min de inspiração resistida com 60 seg de descanso, o limiar inspiratório foi controlado pelo dispositivo por uma carga limiar de 50% da pressão inspiratória máxima (PImáx). O treinamento durou 2 semanas, com duas sessões diárias em 5 dias semanais, Instrumentos de avaliação: teste de função pulmonar espirômetro digital portátil, índice de gravidade da dispneia, questionário de qualidade de vida (EuroQuality-5D), teste de caminhada de seis minutos (TC6).	O grupo TMI mostrou alterações nos resultados de forma significativa após a intervenção. A capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado (VEF1s) se mostraram melhor no grupo TMI com o Teste de Força Pulmonar (TFP), mas comparado ao grupo controle, não houve tanta diferença significativa. No índice de gravidade da dispneia (DSI) teve redução no grupo TMI sem alterações relevantes no grupo controle. Diante do EuroQuality-5D-3L houve diferenças nos dois grupos, sendo apenas significativo no grupo TMI, ocorrendo o mesmo resultado no TC6.

Quadro 1. Descrição dos estudos selecionados (continuação)

Autor:	Objetivo:	Métodos:	Resultados:
CHIKHANIE *et al.* (2021)	O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da RP em pacientes graves com covid-19 e comparar seus resultados com pacientes sem covid-19 reabilitados após admissão na UTI por insuficiência respiratória.	N=42 (27 homens e 15 mulheres), idade variou entre 60 à 80 anos, pacientes após UTI e realizaram a RP, N=21 por covid-19 com comorbidades (cardiovascular, respiratória, diabetes câncer, obesidade), N=21 por insuficiência respiratória (DPOC e AVC, Cirrose, Cardiopata), em geral, o tempo de RP durou 13 a 41 dias no grupo covid-19 e 12 a 47 dias no grupo de insuficiência respiratória, tinham dispneia severa e limitação na distância de caminhada de 6 min. Utilizaram exercícios respiratórios, fortalecimento muscular, equilíbrio, caminhada, ciclismo e ginástica. Avaliaram: a função pulmonar, o psicossocial, força muscular, teste de equilíbrio e o teste de caminhada de 6min (TC6).	Testes como função pulmonar, força muscular e avaliação psicossocial apresentaram limitações nos resultados pré e pós a RP no grupo controle dificultando a comparação ao grupo covid-19. Porém, ressalta que desde o início e após a alta do grupo covid-19, os resultados no TC6min foram maiores em comparação ao grupo controle. Após a RP os resultados mostraram redução da fadiga, na ansiedade e na depressão, enquanto que na força muscular, na função pulmonar e no equilíbrio as pontuações aumentaram.

Quadro 1. Descrição dos estudos selecionados (continuação)

Autor:	Objetivo:	Métodos:	Resultados:
CURCI *et al.* (2020)	É caracterizar a função pulmonar e o estado de incapacidade e propor um protocolo de reabilitação precoce em uma coorte de pacientes pós-covid-19 agudos internados em uma unidade de reabilitação italiana.	N=32 (22 homens e 10 mulheres), com idade entre 62 à 85 anos, pacientes pós-covid-19 agudo. Medidas de resultados: Função pulmonar - tipo de suporte respiratório (oxigenoterapia), fração inspirada de oxigênio (FIO2), relação FIO2/PAO2.Estado de incapacidade - índice de Barthel, escala de dispneia e o TC6min. 28 indivíduos se dividiram em grupo com a FiO2 ≥21% <40% foram feitos: exercícios ativos, treino de equilíbrio, exercícios de baixa intensidade, treino de caminhada, treinamento de expansão torácica, insp/exp forçada, uso de espirômetro de incentivo. Com a FiO2 ≥40% e <60% realizou mudança e manejos da postura, exercícios assistidos passivo e ativos, alongamento e bombeamento, controle de respiração, exercícios de coordenação torácico-abdominal, técnicas de depuração. A RP ocorreu em 2 sessões diárias por 30min, durante 2-3 semanas.	A necessidade de maior fração inspirada de oxigênio definiu maior dependência e limitação na realização da RP, diante disso, a relação PAO2/FIO2 foi maior em pacientes com FIO2 <40% de forma significativa. O índice de Barthel mostrou incapacidades maiores em pacientes com oferta da FIO2 maior, na Escala de Dispneia os pacientes apresentaram grau 4 e 5, sendo predominante grau 5 na FIO2 >40%. Apenas 6 pacientes realizaram o TC6min, sendo somente dois pacientes do grupo FIO2 >40%, a distância percorrida foi maior no grupo com FIO2 <40%, todavia, os dois grupos tiveram limitações afins.

Quadro 1. Descrição dos estudos selecionados (continuação)

Autor:	Objetivo:	Métodos:	Resultados:
BÜSCHING *et al.* (2021)	Investigar retrospectivamente o curso clínico de pacientes com covid-19 durante a RP e comparar os resultados do desempenho físico (ou seja, TC6min), Medida de Independência Funcional (MIF) e o questionário respiratório crônico (CRQ) para casos pareados com outros tipos de pneumonia que participaram do mesmo programa de reabilitação.	N= 102 pacientes com pneumonia internados para a RP imediatamente após a alta, idade entre 61 à 85 anos, n=51 pacientes por covid-19 (53% foram intubado) com pneumonia em 2020, e foram comparados aos pacientes com pneumonia comum (adquirida na comunidade, aspiração e por infarto) em 2019, mas que seguiram o mesmo protocolo de RP com idade acima de 40 anos. A RP no grupo covid-19 durou 15 a 27 dias, enquanto no grupo de pneumonia 15 a 25 dias. Para avaliação: TC6min, CRQ e a MIF foram analisados e comparados os resultados na entrada e após a RP entre os grupos A fisioterapia ocorreu por reabilitação cardiopulmonar e técnicas de relaxamento que não foram descritas.	Na entrada, a avaliação do TC6min, QRC e na MIF o desempenho foram semelhantes entre os grupos, mas as pontuações são sempre maiores no grupo covid-19, no entanto, os resultados se tornaram mais significativos após a RP no grupo covid-19, ressaltando no TC6min e na MIF em comparação ao grupo controle. O estudo traz ao grupo covid-19 benefícios não explorados, como a melhora no desempenho físico, qualidade de vida, dispneia e funcionalidade, não deixando de ter incapacidades e limitações semelhantes ao outro grupo, avaliados segundo a escala de classificação de doença cumulativa (MCID), liga-se ao fato da admissão na UTI e necessitarem de VMI.

Fonte: dados do autor

5 DISCUSSÃO

O sars-cov-2, causador da pandemia covid-19, em seu estado crítico pode causar a infecção respiratória aguda grave e desenvolver a síndrome do desconforto respiratório agudo (SARA), isso pode levar a necessidade de cuidados intensivos (HALAÇLI *et al.,* 2020). Ao se tornar grave, além da insuficiência respiratória, pode ocorrer o choque séptico e as chances de mortalidade aumentam com o risco de disfunção e a falência de múltiplos órgãos (GARDASHKHANI *et al.,* 2021).

O estudo proposto por ALI; KUNUGI (2021), ressaltou que o curso do sars-cov-2 não para apenas no estresse inflamatório e oxidativo nos alvéolos, mas as citocinas excessivas do processo inflamatório atingem o músculo esquelético, os miócitos, que podem causar danos em outros órgãos. No entanto, sob uso da VM, fatores podem induzir a disfunção musculoesquelética, incluindo o tempo de decúbito, o uso de bloqueadores neuromusculares, uma alimentação inadequada, e a fraqueza adquirida na UTI (ALI; KUNUGI, 2021).

Com base em Hoffman *et al.* (2018) abordaram que na Unidade de Terapia Intensiva, pacientes que passaram por intubação, apresentaram inatividade muscular que podem desenvolver a fraqueza adquirida na UTI, o que remete a alterações periféricas e na disfunção muscular respiratória. Após a VM, a fadiga muscular, a dispneia e a atrofia muscular do diafragma são resultados da disfunção respiratória, como também a fraqueza muscular desenvolvidas na UTI, estudos observaram que o Treinamento Muscular Inspiratório com um dispositivo limiar pode ser utilizado em pacientes extubados, podem aumentar a força e resistência muscular inspiratória, tolerância ao exercício e reduzir a dispneia (BISSETT *et al.,* 2012).

O TMI proposto por Abodonya *et al.* (2021) para pacientes com covid-19 após o desmame, se deu com o uso do threshold, dado por 6 ciclos inspiratórios, utilizado duas vezes por dia, por 5 dias semanais durante 2 semanas, com inspirações resistidas e com a respiração regular nos dois últimos ciclos respiratórios, os estudos mostraram que melhorou de forma significativa em todas as medidas de resultado a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado em 1 segundo (VEF1), o índice de gravidade da dispneia, no questionário de qualidade de vida e na capacidade funcional em pacientes recuperados da covid-19.

Magadle *et al.* (2007) ao introduzir o TMI em pacientes com DPOC em um programa de RP, utilizou como dispositivo o POWERbreathe, a reabilitação durou 6 meses com 1h cada sessão por 3 vezes na semana. Na avaliação, houve ganho na força muscular inspiratória com redução da dispneia, os resultados podem ter relação com a adaptação do diafragma e aumento das fibras musculares intercostais externas.O TMI tem sido relacionado no aumento da espessura do diafragma e na proporção das diferentes fibras dos músculos inspiratório acessórios, proporcionando ganho de força muscular e na redução do trabalho respiratório e da dispneia (CHUNG *et al.,* 2021).

Posto que Chikhanie *et al.* (2020) observou uma rápida recuperação da capacidade pulmonar, na força muscular, no equilíbrio, no estado psicossocial e na capacidade ao exercício após a reabilitação pulmonar de pacientes com insuficiência respiratória pela covid-19 após a UTI, principalmente na capacidade ao exercício comparando ao grupo sem covid-19 por insuficiência respiratória pós-UTI. Em um outro estudo, em que avaliou a RP em pacientes com pneumonia por covid-19 comparando o TC6, QRC e MIF a um grupo com pneumonia por outra etiologia, apesar dos resultados indicarem melhora da capacidade funcional, independência motora e melhora da função respiratória em ambos os grupos, foram maiores no grupo de pneumonia por covid-19 (BÜSCHINGS *et al.,* 2021).

Em função disso Büschings *et al.* (2021), em seu estudo comparativo, pacientes com pneumonia por covid-19 e outro grupo com pneumonia por outras etiologias. Pacientes com covid-19 se beneficiaram com a RP de forma mais significativa no questionário respiratório crônico e no teste de desempenho físico do que o outro grupo. O estudo mostrou que a RP é viável para pacientes após cuidados intensivos por covid-19 com pneumonia, independente da gravidade clínica, mostrando apenas limitações comuns em pontuações mínimas não atingidas pela minoria em ambos grupos no teste de caminhada de seis min (TC6min).

A RP é composta por vários exercícios, formados por treinamentos respiratórios, exercícios resistidos e aeróbicos, que tem mostrado resultados eficazes nos efeitos negativos gerados por inatividade muscular e redução da capacidade física pela patologia e pelos cuidados intensivos (GRIGOLETTO *et al.,* 2020). Para saber a gravidade das disfunções e os resultados após a reabilitação, são utilizadas medidas de avaliação para a dispneia, força muscular respiratória, avaliação do estado

psicossocial, questionários de qualidade de vida, escala da fadiga e dispneia e o teste de função pulmonar (MALDANER *et al.,* 2021). O TC6m serve para avaliar o desempenho físico e a resistência ao exercício, a sua importância nos resultados é mostrada nas evoluções dos efeitos da RP pelos autores inclusos.

A função pulmonar determina o plano de reabilitação, como aconteceu no estudo por Curci *et al*. (2020), que subdividiram em grupos de pacientes pós-covid-19 de acordo com a fração inspirada de oxigênio (FIO2) maior que 40% e <60% e uma FiO2 maior ou igual que 21% e <40%, os quais necessitaram de suporte respiratório como cânula nasal e máscara de venturi durante a RP. A gravidade da covid-19 e o tempo de admissão na UTI são fatores que podem propiciar uma incapacidade grave, nestes casos, para manter uma saturação periférica de oxigênio acima de 90% se utilizou suporte ventilatório e monitoração durante a RP, principalmente no desfecho do TC6m (CURCI *et al.,* 2020).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo de revisão, a Reabilitação Pulmonar se mostrou eficaz no tratamento de pacientes após a ventilação mecânica por covid-19, pois estabeleceu maior nível de independência motora, melhora da função pulmonar e da qualidade de vida, se mostrando indispensável como intervenção na UTI e no início imediato após a alta. A abrangência da RP em outros estudos comparativos permitiu avaliar as dificuldades e limitações que se mostraram semelhantes ou superior com os resultados após a reabilitação. A partir da análise dos estudos, após admissão na UTI e com necessidade de intubação, os pacientes do grupo covid-19, apesar das limitações físicas apresentaram evolução durante e após a RP, sendo resultados semelhantes ou maiores que os outros grupos comparados de doença pulmonar crônica ou insuficiência respiratória aguda por outras causas.

Como parte da Reabilitação Pulmonar, o TMI resultou na otimização da capacidade pulmonar como também na redução dos sintomas respiratórios. Também foram incluídos nos protocolos, exercícios respiratórios, treino resistido e exercícios aeróbicos. Quanto mais precoce a intervenção, maior foi a redução dos sintomas, da dependência em relação as alterações funcionais e a fraqueza muscular respiratória, possíveis fatores limitantes ao retorno a sociedade. Vale ressaltar que, por se tratar de um tema recente, com o surgimento da covid-19 há cerca de 2 anos, há escassez de estudos sobre o tema e com amostras significativas para maiores considerações sobre a Reabilitação Pulmonar em pacientes graves, que foram submetidos a intubação no ambiente da UTI.

REFERÊNCIAS

ABODONYA, A. M. et al. Treinamento muscular inspirador para pacientes COVID-19 recuperados após desmame de ventilação mecânica. **Medicina**, v. 100, n. 13, p. e25339, 2 abr. 2021.

AGOSTINI, F. *et al.* Ajuste de reabilitação durante e após o Covid-19: Uma visão geral das recomendações**. Journal of Reabilitation Medicine**, v. 53, n. 1, p. jrm00141, 2021.

AL CHIKHANIE, Y. *et al*. Eficácia da reabilitação pulmonar em pacientes com insuficiência respiratória COVID-19 pós-UTI. **Fisiologia Respiratória & Neurobiologia**, v. 287, p. 103639, maio 2021.

ALI, A. M.; KUNUGI, H. Dano muscular esquelético no COVID-19: Um Chamado de Ação. **Medicina**, v. 57, n. 4, p. 372, 12 abr. 2021.

BISSETT, B. M. *et al.* Protocol: inspiratory muscle training for promoting recovery and outcomes in ventilated patients (IMPROVe): a randomised controlled trial. **BMJ Open**, v. 2, n. 2, p. e000813, 2012.

BÜSCHING, G. *et al*. Eficácia da Reabilitação Pulmonar em Pacientes COVID-19 Graves e Gravemente Doentes: Um Estudo Controlado. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 17, p. 8956, 25 ago. 2021.

CAMPOS, M. R. *et al.* Carga de doença da COVID-19 e de suas complicações agudas e crônicas: reflexões sobre a mensuração (DALY) e perspectivas no Sistema Único de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 11, 2020.

CHUNG, Y. *et al.* O treinamento muscular inspirador de 12 semanas melhora a força muscular respiratória em pacientes adultos com asma estável: um ensaio controlado randomizado. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 6, p. 3267, 22 mar. 2021.

CURCI, C. *et al*. Reabilitação precoce em pacientes COVID-19 pós-agudos: dados de uma Unidade de Reabilitação ITALIANA COVID-19 e proposta de um protocolo de tratamento. **European Journal of Physical and Reabilitation Medicine**, v. 56, n. 5, nov. 2020.

DONG, M. *et al*. Distribuição ACE2, TMPRSS2 e lesão de órgão extrapulmonar em pacientes com COVID-19. **Biomedicina & Farmacoterapia**, v. 131, p. 110678, nov. 2020.

ERVIN, J. N. *et al*. Trabalho em equipe na unidade de terapia intensiva. **Psicólogo Americano**, v. 73, n. 4, p. 468-477, maio 2018.

FERNANDEZ, R. *et al.* Treinamento muscular inspirador em pacientes com insuficiência cardíaca. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n. 6, p. 1710, 2 jun. 2020.

FORREST, I. S. *et al.* Ventilação não invasiva versus ventilação mecânica em pacientes hipoxêmicos com COVID-19. **Infecção**, 5 de junho de 2021.

FROTA, A. X. *et al*. Functional capacity and rehabilitation strategies in Covid-19 patients: current knowledge and challenges. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 54, 2021.

GARDASHKHANI, S. *et al.* Síndrome pós-Terapia Intensiva em Pacientes Covid-19 dispensados da Unidade de Terapia Intensiva. **Journal of Hospice & Paliative Nursing**, v. 23, n. 6, p. 530-537, dez. 2021.

GRIGOLETTO, I. *et al*. Recuperação após COVID-19: O papel potencial da reabilitação pulmonar. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 24, n. 6, p. 463-464, nov. 2020.

HALAÇLI, B.; KAYA, A.; TOPELİ, A. Paciente covid-19 gravemente doente. **Turkish journal of medical sciences**, v. 50, n. SI-1, p. 585-591, 21 abr. 2020.

HOFFMAN, M. *et al*. O treinamento muscular inspirador pode melhorar os resultados do desmasmar em pacientes difíceis de desmamar? Um protocolo para um ensaio controlado randomizado (estudo IMweanT). **BMJ Open**, v. 8, n. 6, p. e021091, jun. 2018.

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, maio 2020.

MAGADLE, R. *et al*. Treinamento muscular inspirador em programa de reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC. **Medicina Respiratória**, v. 101, n. 7, p. 1500-1505, jul. 2007.

MALDANER, V. *et al.* Adjunctive inspiratory muscle training for patients with COVID-19 (COVIDIMT): protocol for randomised controlled double-blind trial. **BMJ Open**, v. 11, n. 9, p. e049545, set. 2021.

PAROHAN, M. *et al*. Fatores de risco para mortalidade em pacientes com doença coronavírus 2019 (COVID-19) infecção: revisão sistemática e meta-análise de estudos observacionais. **The Aging Male**, p. 1416-1424, 8 jun. 2020.

SERAFIM, R. B. *et al.* Curso clínico e desfechos de pacientes gravemente doentes com infecção por COVID-19: uma revisão sistemática. **Microbiologia Clínica e Infecção**, v. 27, n. 1, p. 47-54, jan. 2021.

SEVERIN, R. *et al.* Triagem de desempenho do músculo respiratório para o manejo de doenças infecciosas seguindo o COVID-19: Uma situação altamente pressurizada. **The American Journal of Medicine**, v. 133, n. 9, p. 1025-1032, set. 2020.

SUN, T. *et al.* Reabilitação de pacientes com COVID-19. **Revisão Pericial de Medicina Respiratória**, v. 14, n. 12, p. 1249-1256, 12 out. 2020.

SUPINSKI, G. S. *et al*. Diaphragm Dysfunction in Critical Illness. **Chest**, v. 153, n. 4, p. 1040-1051, abr. 2018.

VANHOREBEEK, I.; LATRONICO, N.; VAN DEN BERGHE, G. Fraqueza adquirida na UTI. **Medicina intensiva**, v. 46, n. 4, p. 637-653, 19 fev. 2020.

VITACCA, M. *et al.* Declaração Conjunta sobre o Papel da Reabilitação Respiratória na Crise COVID-19: O Documento de Posição Italiano. **Respiração**, v. 99, n. 6, p. 493-499, 19 mai. 2020.

WIERTZ, C. M. H. *et al.* COVID-19: Características do paciente na Primeira Fase de Reabilitação pós-intensiva. **Arquivos de Pesquisa de Reabilitação e Tradução Clínica**, v. 3, n. 2, p. 100108, jun. 2021.

YANG, L.; YANG, T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Chronic Diseases and Translational Medicine**, v. 6, n. 2, p. 79-86, jun. 2020.